DIE
TERRASSEN DES SAALETALS
UND
DIE URSACHEN IHRER ENTSTEHUNG.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER HOHEN
PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT LEIPZIG

VORGELEGT VON

KARL WOLFF
AUS STEINBACH-HALLENBERG.

STUTTGART.
DRUCK DER UNION DEUTSCHE VERLAGSGESELLSCHAFT.
1909.

DIE
TERRASSEN DES SAALETALS
UND
DIE URSACHEN IHRER ENTSTEHUNG.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER HOHEN
PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT LEIPZIG

VORGELEGT VON

KARL WOLFF
AUS STEINBACH-HALLENBERG.

ACAD. LOND. BAT. BIBL.

STUTTGART.
DRUCK DER UNION DEUTSCHE VERLAGSGESELLSCHAFT.
1909.

Angenommen von der philosophisch-historischen Sektion auf Grund der Gutachten der Herren Partsch und Credner.

Leipzig, den 2. Dezember 1908.

Der Procancellar.
Köster.

MEINEN LIEBEN ELTERN

IN DANKBARER LIEBE

ZUGEEIGNET.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546812_0005

Inhaltsverzeichnis.

Seite

A. Einleitung

1. Geographische Übersicht über das Saalegebiet und Gliederung des Flußlaufes 5
2. Bemerkungen über die ältesten Spuren eines Saalelaufes während der Tertiärzeit 7

B. Hauptteil. Die Terrassen des Saaletales.

I. Allgemeine Vorbemerkungen 10

a) Geschichtlicher Überblick über die Terrassenforschung in Ostthüringen 10
b) Zweck und Methode der Untersuchung 10
c) Die Ausdehnung der eiszeitlichen Vergletscherung und ihr Einfluß auf die Entwicklung des Saaletals 15
1. Die nordische Vereisung.
α) Die südliche Verbreitungsgrenze nordischen Gesteinsmaterials
β) Bemerkungen zur Frage einer mehrmaligen Vereisung des Gebietes
γ) Die Abflußverhältnisse während der Eiszeit
2. Die einheimische Vereisung 18
α) Überblick über die Ansichten einer selbständigen Vereisung des Fichtelgebirges, Frankenwaldes und Thüringer Waldes
β) Allgemeine Ergebnisse
d) Der Erhaltungszustand und die Zusammensetzung der Terrassen 21

II. Beschreibung der einzelnen Terrassen.

a) Die obere Terrasse:

1. Einzelbeobachtungen 23
2. Kombination der einzelnen Vorkommnisse zu einem Talboden 32
3. Gefällsverhältnisse 32
4. Das Alter des Talbodens 34
5. Petrographische Eigentümlichkeiten der Terrassenschotter 35
6. Mündungen der Nebenflüsse zur Zeit der Entstehung des Talbodens 37
7. Morphologische Eigenschaften der Terrassen 38

b) Die mittlere Terrassengruppe:

1. Einzelbeobachtungen 39
2. Kombination der einzelnen Vorkommnisse zu einem Talboden 46
3. Gefällsverhältnisse 46
4. Das Alter des Talbodens 48
5. Petrographische Eigentümlichkeiten der Terrassenschotter . 49
6. Mündungen der Nebenflüsse zur Zeit der Entstehung des Talbodens 49
7. Morphologische Eigenschaften der Terrassen 50

Seite

c) Die untere Terrasse:
1. Einzelbeobachtungen 50
2. Kombination der einzelnen Vorkommnisse zu einem Talboden 61
3. Gefällsverhältnisse 61
4. Das Alter des Talbodens 61
5. Petrographische Eigentümlichkeiten der Terrassenschotter und Mündungsstellen der Nebenflüsse zur Zeit der Bildung des Talbodens 63
6. Morphologische Eigenschaften der Terrassen 64

d) Bemerkungen über altalluviale Terrassen und über den jungen Saaleunterlauf 64

III. Die Ursachen der Terrassenbildung 65

a) Kurzer Überblick über die wichtigsten zur Erklärung der Flußterrassen aufgestellten Theorieen
b) Allgemeine Kriterien für die Erkenntnis der Entstehungsweise von Flußterrassen
c) Die Erosions- und Stillstandsperioden in der Entwicklung des Saaletales

C. Schluß. Allgemeine Resultate: Die Entwicklungsgeschichte des Saaletales 75

Literaturverzeichnis 77

Übersichtstabelle über die Terrassen 81

A. Einleitung.

1. Geographische Übersicht über das Saalegebiet und Gliederung des Flußlaufes.

Den Kern der deutschen Mittelgebirge bildet der einer alten Rumpffläche entsteigende Granitklotz des Fichtelgebirges. Strahlenförmig gehen von ihm nach NW und SO, nach NO und SW Gebirgszüge aus, deren geologischer Aufbau in innerstem Zusammenhang untereinander steht. Wie sich schon in den Richtungen der ausstrahlenden Mittelgebirge die Hauptstreichungslinien des Gebirgsystems, die nordöstliche oder erzgebirgische und die nordwestliche oder herzynische, ausdrücken, so sieht man diese beiden vorherrschenden Leitlinien des geologischen Baues auch im einzelnen überall die Oberflächenformen, insbesondere den Lauf der Gewässer bestimmen. Der Sockel des alten paläozoischen Rumpfgebirges setzt sich vom Fuße des Fichtelgebirges nach NW in ungefähr gleichbleibender mittlerer Höhe als Frankenwald fort[1]), während er sich nach N und NNO zum vogtländischen Terrassenland und weiterhin zur Leipziger Tieflandsbucht abdacht. Er besteht aus einem komplizierten System von sich meist rechtwinkelig schneidenden Sätteln und Mulden, unter denen der von E. Zimmermann[2]) benannte nordöstlich streichende „ostthüringische Hauptsattel" und die nordwestlich angelagerte „ostthüringische Hauptmulde" in erster Linie die Orographie des Gebietes bestimmen; ersterer zieht von Lichtenberg[3]) bis Ronneburg und bringt auf eine weite Strecke kambrische und silurische Schichten zu Tage, während die genannte Mulde sich von Sonneberg bis Weida erstreckt, von Schiefern des Kulm erfüllt ist und in der Gegend von Lobenstein und Lehesten durch einen nordwestlich streichenden Sattel in zwei Teile zerlegt wird, in die Ziegenrücker und Teuschnitzer Mulde. Das schmale, den nordwestlichen Rand der Ziegenrücker Mulde begleitende Zechsteinband zwischen Saalfeld und Gera bezeichnet die Nordgrenze des Gebirgslandes und zugleich die Südgrenze der im wesentlichen aus den unteren Triasgliedern aufgebauten Saaleplatte. Von der Gegend von Kamburg an tauchen die Schichten dieses nach NO sich abdachenden Hügellandes allmählich unter glaziale Gebilde, welche den Übergang zum Flachland vermitteln.

Dem Fichtelgebirge enteilen vier muntere Bäche nach verschiedenen

---

[1]) A. Penck, Das Deutsche Reich S. 297.

[2]) E. Zimmermann, Erläuterungen zu Blatt Liebengrün S. 25—26, Jb. L.A. f. 1894, S. LVIII, Jb. L.A. f. 1898, S. LXXXI.

[3]) R. Lepsius, Geologische Karte des Deutschen Reichs, Sektion 19, Dresden.

Richtungen, die Eger nach O, die Naab nach S, der Main nach W und die Saale nach N. Die Saale tritt von ihrem Quellgebiet, dem großen Waldstein, auf dem sie in 728 m Meereshöhe entspringt, schon nach kurzem Lauf in das nordwestlich vorgelagerte flachwellige Münchberger Gneisplateau[1]) ein, das sie mit vorwiegender NNO-Richtung durchfließt. In auffälliger Weise zeigt sich in diesem Gebiete der Charakter des Flusses abhängig von der Beschaffenheit des bis in große Tiefe verwitterten, zur Teich- und Sumpfbildung neigenden Bodens; das anfänglich sehr starke Gefälle des Gebirgsbachs, das auf der Strecke Quelle-Immersreiben (3,5 km) 51‰ beträgt, ist schnell erlahmt; auf der Strecke zwischen der Pulschnitzmündung und der Austrittstelle aus dem Gneisgebiet beträgt es im Mittel 1,59‰, gerade so viel wie das mittlere Gefälle des ganzen Saalelaufs. Zwischen dem Alsenberg und dem Wartberg tritt dann die Saale in das geräumige Hofer Becken ein, das sie in trägen Windungen durchmißt; nur mit dem von zahlreichen Nebenflüssen gespendeten Wasserreichtum vermag sie die ihr von der aufblühenden Industriestadt Hof aufgebürdete Arbeit zu leisten. Ein enges Tor am Teufelsberg gewährt ihr den Austritt aus der Talerweiterung, langsam ändert sich der Charakter des Flußtales, indem schon hier und da Diabasfelsen mit steilen Abstürzen an die Ufer herantreten und den Fluß einengen. Unterhalb Joditz durchquert die Saale mit völliger Abweichung von der Richtung der natürlichen Abdachung des Landes den ihr quer vorgelagerten ostthüringischen Hauptsattel in seiner ganzen Breite bis in die Gegend von Saalburg; in dem verworrenen Lauf des Flusses vermag man wohl ein Spiegelbild des geologischen Baues des Schiefergebirges zu erkennen[2]). Das unregelmäßige Gefälle des Flusses (es beträgt auf der Strecke Joditz-Hirschberg 1,75‰, auf der Strecke Hirschberg—Blankenstein 2,57‰ und von Blankenstein bis Saalburg im Mittel 2,23‰) läßt deutlich den jugendlichen Charakter dieser Talstrecke erkennen. Von Saalburg an durchfließt die Saale die Ziegenrücker Kulmmulde quer zur Streichrichtung; auch hier hat sie sich ein bis 200 m tiefes, von steilaufragenden Schieferfelsen umrahmtes Erosionstal geschaffen, das eine Fülle von Naturschönheiten in sich birgt[3]). Mit dem Austritt aus dem Schiefergebirge tritt die Saale bei der Neumühle oberhalb Saalfeld ihren Mittellauf an; gestärkt durch den Zufluß der Schwarza mit der Rinne, bahnt sie sich einen Weg durch die Buntsandstein- und Muschelkalkbänke der Saaleplatte und überschreitet mehrfach Dislokationszonen, ohne ihren Lauf wesentlich beeinflussen zu lassen, z. B. bei Schwarza die Remdaer Bruchlinie[4]), bei Kahla die Leuchtenburgstörung[5]), bei Kamburg die Fortsetzung der Finnestörung[6]). Zwischen Jena und Porstendorf glaubte R. Wagner[7]) eine Störung in erzgebirgischer Richtung erkennen zu können, durch welche der Saalelauf auf der ge-

[1]) Gümbel, Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges, 1879, S. 23.
[2]) E. Zimmermann, Jb. L.A. f. 1898, S. LXXXI.
[3]) E. Zimmermann, Erläuterungen zu Blatt Liebengrün S. 4, und J. Walther, Geologische Heimatkunde von Thüringen, S. 190.
[4]) F. Regel, Thüringen Bd. I, S. 266.
[5]) E. Naumann, Jb. L.A. f. 1897, S. 130 ff.
[6]) E. Schütze, Jb. L.A. f. 1898, S. 96. — L. Henkel, Zur Kenntnis der Störungszone der Finne. Progr. Pforta 1903, S. 25.
[7]) R. Wagner, Die Formationen des Buntsandsteins, 1887, S. 27.

nannten Strecke vorgezeichnet worden sei; doch ist die ungleiche Höhenlage sich entsprechender Schichtenbänke an den gegenüberliegenden Talwänden wahrscheinlich durch das schwache Einfallen der Triasschichten nach NW hervorgerufen worden[1]). Von Großheringen an lenkt die Saale in die Richtung der hier einmündenden Ilm ein, passiert die Kösener Muschelkalkpforte und tritt bei der Mündungsstelle der Unstrut ihren Unterlauf an. Zugleich treten die Muschelkalkwände vom Ufer zurück, Buntsandsteinhügel rahmen den Fluß noch eine Strecke weit ein, bis von Dürrenberg an auch diese unter das Diluvium tauchen und der gealterte Fluß in einer weiten Alluvialebene dahinschleicht. Noch einmal tritt ihm von Halle an älteres Gebirge in den Weg; in einer sich oft auf wenige 100 m einengenden Furche durchbricht die Saale auch dieses Bergland, um dann endgültig den Charakter eines Flachlandstromes anzunehmen und sich bei Barby in die Elbe zu ergießen.

Aus dem Vorhergehenden hat sich eine Dreiteilung des Saalelaufs ergeben; der Oberlauf bis zur Neumühle bei Saalfeld durchfließt das paläozoische Schiefergebirge, der Mittellauf bis Naumburg das triadische Hügelland, der Unterlauf die von diluvialen Gebilden bedeckte Weißenfels-Leipziger Bucht, das Mansfelder Bergland und schließlich einen Teil des norddeutschen Flachlandes. Aus später noch zu erläuternden Gründen bleibt der erst in jüngster Zeit von der Saale benutzte Teil des Unterlaufs von Halle bis zur Mündung in die Elbe außer der Betrachtung, sodaß der für die folgenden Untersuchungen in Betracht kommende Saalelauf mit seinem Oberlauf dem Gebirgsland, mit seinem Mittellauf dem Hügelland und mit seinem Unterlauf ganz dem Flachland zufällt.

2. Bemerkungen über die ältesten Spuren eines Saalelaufs während der Tertiärzeit.

Soweit unsere Kenntnis reicht, ist unser Saalegebiet seit dem Ende der Oligozänzeit nicht wieder vom Meer überflutet worden; ja, auch während dieser Periode der Erdgeschichte scheinen wirklich marine Bildungen[2]) erst in der Gegend von Halle und Leipzig zur Ablagerung gekommen zu sein; weiter südlich und südwestlich deuten die oligozänen Gebilde auf große Verbreitung von Süßwasserseeen hin, in welche die damaligen Flüsse mündeten[3]). Die mit wahrscheinlich geringem Gefälle dahinschleichenden Flüsse verloren sich auf der fast horizontalen Festlandsebene, ohne eine intensivere Talbildung hervorrufen zu können, in der Nähe der Meeresküste in flachen Süß- und Brackwasserseeen; sie hatten mit den heutigen Flüssen wohl nur die Nordrichtung gemein. Eine oligozäne Elster konnte aus Kieslagern, die sich hoch über dem heutigen Talboden in derselben Richtung auf weite Strecken beobachten lassen, rekonstruiert werden; auch an einigen ihrer Nebenflüsse, wie Trieb und Göltzsch, ferner auch an der Zwickauer Mulde sind Reste oligozäner

[1]) F. Regel, Thüringen Bd. I, S. 272, und K. Walther, Geologische Beobachtungen. ... N. Jb. f. Min. 1905, Beilagebd. XXI, S. 90 mit Karte.
[2]) H. Credner, Elemente der Geologie, 10. Aufl. 1906, S. 692—693.
[3]) K. Th. Liebe, Erläuterungen zu Blatt Waltersdorf S. 57.

Flüsse nachweisbar[1]). Die Kieslager bestehen fast nur aus Quarz und Süßwasserquarziten, seltener finden sich außerdem noch andere harte Gerölle, wie Kieselschiefer u. a.; schon der hohe Grad der Verwitterung, welche alle weicheren Gerölle zerstört und nur verarmten Quarzschotter übrig gelassen hat, kennzeichnet das höhere Alter gegenüber den pleistozänen Flußablagerungen. Nach W zu werden zusammenhängende oligozäne Ablagerungen immer seltener.

An der Saale entlang ist es nicht gelungen, solche Kieslager auf größere Strecken hin zu verfolgen, welche zur Rekonstruktion eines der heutigen Saale entsprechenden oligozänen Flußlaufes verhelfen könnten. Doch deutet die große Verbreitung oligozäner Süßwasserquarzitblöcke in dem Gebiet der Elster, Saale und ihrer Nebenflüsse an, daß zu jener Zeit Seeen, Sümpfe oder Flüsse allenthalben vorhanden sein mußten. In der Pleistozänzeit mußten nun infolge der intensiver einsetzenden Talbildung oligozäne Gerölle von den Flüssen aufgearbeitet werden, also auf sekundäre Lagerstätte gelangen. In der Tat findet man in den ältesten pleistozänen Flußterrassenschottern fast überall im Saalegebiet oligozänes Material, so daß man aus der Häufigkeit seines Vorkommens ungefähr auf die ehemalige örtliche Verbreitung oligozäner Ablagerungen schließen kann. Am besten sind solche in der Gegend von Jena und Bürgel[2]) erhalten geblieben; hier lassen sie eine annähernde Rekonstruktion der damaligen Landoberfläche zu. Aus der engen Anlehnung der oligozänen Gebilde an die heutigen Reliefformen läßt sich schließen, daß das heutige Flußnetz in der Gegend von Jena schon damals in seinen Anfängen bestand. Wir nehmen also an, daß zur Oligozänzeit ein der Nordnordostabdachung des Gebietes folgender Fluß in dem Bereich der heutigen Saale vorhanden war und sich etwa parallel der Elster in die thüringisch-sächsische Bucht ergoß. Während sich oligozäne Kiese aus ihrer petrographischen Zusammensetzung und bei größerer Ausdehnung auch aus ihren geologischen Lagerungsverhältnissen als solche erkennen lassen, gelingt bei jüngeren Kiesen die absolute Altersbestimmung nicht immer in ähnlicher Weise. Ablagerungen aus der Miozänperiode sind in Ostthüringen bisher noch nirgends bekannt geworden. Dagegen ist es in neuerer Zeit mehrfach gelungen, pliozänes Alter für manche Kiese, Tone und Lehme in Thüringen nachzuweisen. K. v. Fritsch[3]) war der erste, dem durch den Fund von Mastodon arvernensis, eines Charaktertiers der Pliozänzeit, der sichere Nachweis pliozänen Alters für die Walkerden und Flußablagerungen bei Rippersroda im Talgebiet der zahmen Gera gelang. Seitdem sind in Thüringen mehrfach Ablagerungen zum Pliozän gestellt worden[4]). E. Wüst hielt auf Grund übereinstimmender Verwitterungserscheinungen mehrere solcher Gebilde für jenen gleichalterig. Diese von Wüst angewandte Methode, aus Kalkarmut der in Kalkgebieten gelegenen Ablagerungen und sonstigen auf höhere Verwitterung zurückführbaren Anzeichen, wie Kao-

[1]) F. Regel a. a. O. S. 154.

[2]) K. Walther a. a. O. S. 96. — R. Wagner, Jb. L.A. f. 1904, S. 168, 169.

[3]) K. v. Fritsch, Das Pliocän im Thalgebiet der zahmen Gera. Jb. L.A. f. 1884, S. 389—437.

[4]) E. Wüst, Untersuchungen über das Pliocän. ... Abh. der Naturf. Ges. Halle, Bd. XXIII, 1901, S. 1—45.

linisierung der Feldspate in gewissen Geröllen, auf relativ hohes Alter zu schließen, gibt für die Altersgliederung der thüringischen känozoischen Gebilde ein wichtiges Kriterium an die Hand, zumal paläontologische Anhaltspunkte besonders in fluviatilen Ablagerungen auf weite Strecken hin zu fehlen scheinen. Im Saalegebiet ist es bisher noch nicht gelungen, sicher pliozäne Ablagerungen nachzuweisen. v. Fritsch[1]) hat im Saaletal bei Volkstedt in Analogie mit einer im Ilmgebiet bei Dienstedt (Blatt Kranichfeld und Stadt Remda) als zum Pliozän gehörig erkannten Ablagerung ein des pliozänen Alters verdächtiges Gebilde auf der geologischen Karte (Blatt Stadt Remda) eingetragen, allerdings nur um damit anzudeuten, daß spätere Beobachtungen notwendig sind. Die fragliche Ablagerung ist am linken Saaleufer westlich von Volkstedt aufgeschlossen. Auf mittlerem Buntsandstein lagert in 210 m Meereshöhe, 17 m über dem Saalespiegel bei Volkstedt, 0,8 -1,2 m kalkhaltiger Lehm und Sand mit geschichteten Lagen von Saale- und Schwarzageröllen. Diese setzen sich zusammen aus Quarz-, Kieselschiefer-, Buntsandstein-, Diabas- (besonders mitteldevonischen) und kambrischen und kulmischen Schiefergeröllen, außerdem fand sich oberdevonischer Variolit von der Hirschberger Gegend und Granit vom Fichtelgebirge[2]). Die Gerölle sind selten über faustgroß, noch recht frisch, die Feldspate in den porphyrischen Geröllen noch unverwittert; paläontologische Funde sind aus der Ablagerung nicht bekannt geworden[3]). Nach all diesen Eigenschaften wird der beschriebene Kies, der südwärts von Löß und Lößlehm überlagert wird, als eine relativ junge normale Schotterterrasse der Saale gelten müssen, die, wie wir später sehen werden, ihrem Niveau und ihren petrographischen Eigentümlichkeiten nach der „unteren Saaleterrasse" einzureihen ist. Die am rechten Flußufer gegenüber von Volkstedt befindliche analoge Ablagerung war zur Zeit nicht aufgeschlossen, muß aber wohl wegen ihres genau übereinstimmenden Niveaus mit der beschriebenen als gleichalterig angesehen werden. Ob andere im Saalegebiet liegende, bisher als „diluvial" geltende Schotterterrassen den pliozänen Ablagerungen von Rippersroda im Alter gleichstehen, konnte bisher noch in keinem Falle mit Sicherheit nachgewiesen werden; doch wird man künftig wohl manche, bisher als „altdiluvial" oder „präglazial" bezeichnete Schotterterrasse in thüringischen Flußtälern als den genannten pliozänen Gebilden im Alter nahestehend erkennen.

---

[1]) v. Fritsch, Erläuterungen zu Blatt Stadt Remda S. 42—43.

[2]) Die Heimatbestimmung mehrerer Gerölle verdanke ich der Güte des Herrn Landesgeologen Prof. Dr. E. Zimmermann in Berlin.

[3]) Nach freundlicher schriftlicher Mitteilung von Herrn Dr. E. Wüst in Halle.

B. Die Terrassen des Saaletales.

I. Allgemeine Vorbemerkungen.

Geschichtlicher Überblick über die Terrassenforschung in Ostthüringen. Zweck und Methode der Untersuchung.

An manchen Stellen des Saaletals sind alte Schotterterrassen und die sie bedeckenden Kieslager in solcher Deutlichkeit erhalten, daß sie schon sehr frühzeitig von einzelnen Beobachtern in ihrer Bedeutung mehr oder weniger scharf erkannt wurden. Die erste Andeutung alter Saalekiese findet sich in der „Mineralogischen Geographie der chursächsischen Lande". Leipzig 1778, von F. W. Charpentier, in welcher auf S. 349—350 auf den Höhen der Kalkgebirge zwischen Naumburg und Kösen liegende Flußsande und Gerölle rötlichen und grauen Granits beschrieben werden. Aus dem nächsten Jahre stammt eine Notiz von F. C. Schmidt[1]) über die Gegend von Jena; er erwähnt verlassene Talstrecken im Bereich des Saaletals, welche jetzt die Äcker und den Fuß der Berge bilden und von Schottern bedeckt sind oder ganz aus Schichten von Flußkieseln bestehen. Einige beachtenswerte Bemerkungen über die Bildungsgeschichte des Saaletals finden sich bei G. C. Batsch: „Taschenbuch für topographische Exkursionen in der umliegenden Gegend von Jena", Weimar 1800, S. 37 und 165. Der Verfasser sagt: „Da das Meer sich zurückzog, breitete sich der Strom wahrscheinlich erst auf eine ungleiche Art auf der Fläche der Berghöhe aus und setzte dort zerstreut die fortgerissenen Steine ab, bis er endlich einen bestimmten Gang nahm und ein immer tieferes Bett auswühlte, in dem er jene Steine näher und gedrängter absetzte, und durch die er selbst jetzt noch den anderen und höheren Gang verrät, den er vormals befolgte."

Zenker[2]) unterschied später an den Talwänden der Saale bei Jena drei Terrassen, die mit den Grenzen der einzelnen Muschelkalkbänke zusammenfielen, also auch mit fortschreitender Tiefenerosion des Flusses durch den Wechsel von Gesteinsmassen verschiedener Härte entstanden seien. In den Geröllen und Geröllbänken erkannte er die Ablagerungen eines Stromes, der vom Thüringer Wald oder Fichtelgebirge gekommen sein müßte und die Geschiebe auch auf der Bergebene bei Jena angeschwemmt habe. Eine kurze petrographische Beschreibung der bis 50 Fuß über den heutigen Saalespiegel emporreichenden Stromanschwemmungen gab wenige Jahre später für die Gegend von Jena der verdienstvolle Geologe E. E.

[1]) F. C. Schmidt, Historisch-mineralogische Beschreibung der Gegend um Jena. Gotha 1779. S. 96.

[2]) J. C. Zenker, Historisch-topographisches Taschenbuch von Jena und seiner Umgebung. Jena 1836. S. 243, 253.

Schmid[1]). Waren so die ersten Beobachtungen über alte Saaleschotter und -terrassen im wesentlichen in der Umgebung von Jena, der alten Pflegestätte thüringischer Wissenschaft, gemacht worden, so ist es das Verdienst eines um Ostthüringens geologische Erforschung hochverdienten Mannes, R. Richter, daß auch in der Gegend von Saalfeld schon frühzeitig wichtige geologische und geographische Beobachtungen angestellt wurden. Richter unterschied in dem Landschaftsbild von Saalfeld drei Stufen an den Wänden des Saaletals, ohne anfänglich ihren ursächlichen Zusammenhang mit der Bildung des Flußtales zu erkennen, welches er noch für einen bei der Hebung entstandenen Spalt hielt[2]). Das Profil, auf dem er die drei Terrassen darzustellen versuchte[3]), zeigt, daß die höchste mit der Scheitelfläche der Höhen zusammenfällt, die mittlere, wie wir später nachweisen werden, mit unserer „oberen" Saaleterrasse, die untere mit unserer „unteren" Talterrasse ungefähr identisch sind. Später verknüpfte Richter[4]) die Terrassen enger mit der Entwicklungsgeschichte des Saalelaufs; er erkannte als Heimat der Flußgeschiebe, welche die von 1200 Fuß Höhe (= 375 m) an abwärts auf beiden Saaleufern vorhandenen Terrassen bedecken, das vogtländische Schiefergebirge mit dem Frankenwald und machte zum ersten Male die Beobachtung, daß Gesteine aus dem Fichtelgebirge sich seltener unter den Terrassenschottern finden. Der Fund von „erratischen Geschieben" auf dem Roten Berg bei Saalfeld in 1250 Fuß Höhe (= 390 –400 m)[5]) brachte ein retardierendes Moment in den normalen Entwicklungsgang der Diluvialforschung im mittleren Saalegebiet. Richter kam zu dem absonderlichen Schluß, daß das Saaletal zur Zeit, als das nordische Diluvialmeer hier bei Saalfeld seine Südküste hatte, erst in den Anfängen der Bildung begriffen gewesen sei, daß die Saale als ein munterer Gebirgsbach aus dem Schiefergebirge her gekommen sei und sich in die diluviale Meeresbucht ergossen habe; erst nach Rückzug des Meeres habe sich durch die nachfolgende Hebung das Saaletal weiter gebildet. Schließlich sei noch einer bemerkenswerten Beobachtung Erwähnung getan, welche E. Söchting[6]) schon 1856 in der Kösen-Naumburger Gegend machte: es gelang ihm, einen alten Saalelauf zu konstruieren, der über die 60—70 Fuß (20—25 m) hohen Vorplatten bei Groß- und Kleinheringen, Stenndorf, Galgenberg bis Naumburg verlief; wie wir unten sehen werden, entspricht dieser alte Flußlauf genau der unteren Terrasse des Saaletals in jener Gegend.

Die nächsten Ergebnisse der Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte des Saaletals sind nun bereits diejenigen, welche die ersten geologischen Aufnahmen der Königl. Preuß. Geolog. Landesanstalt in Berlin im Mittel- und Unterlaufgebiet der Saale brachten[7]). Die Verbreitung diluvialer Saaleschotter wurde kartographisch festgelegt und ihre petro-

[1]) E. E. Schmid und Schleiden, Die geognostischen Verhältnisse des Saalethales bei Jena. Leipzig 1846. S. 54.
[2]) R. Richter, Die Flora von Saalfeld. Progr. Saalfeld 1846. S. 9.
[3]) R. Richter, Die Gäa von Saalfeld. Progr. Saalfeld 1853.
[4]) R. Richter, Um Saalfeld. 1865.
[5]) R. Richter, Z. 1879, S. 282.
[6]) E. Söchting, Z. für die ges. Nat. Halle 1856, S. 399.
[7]) R. Richter: Sektionen Rudolstadt, Orlamünde; E. E. Schmid, Sektionen Kahla, Jena, Apolda, Kamburg, Naumburg, Stößen.

graphische Zusammensetzung kurz charakterisiert; über Altersunterscheidungen und Beziehungen der Schotter zu der Bildungsgeschichte des Saaletals und zu den nordischen, glazialen Ablagerungen ist aus jenen Arbeiten noch recht wenig zu entnehmen. Den heutigen Anforderungen der Diluvialforschung werden diese Ergebnisse natürlich noch nicht gerecht, sie vermögen höchstens eine Orientierung und Anregung zu spezielleren Untersuchungen zu geben.

E. E. Schmids[1]) Zusammenstellung der Resultate der geologischen Kartierung läßt die Unzulänglichkeit der damaligen Kenntnis vom thüringischen Diluvium hinreichend erkennen. Mit dem Umschwung der Meinungen über die Entstehung der Geschiebelehme und den Transport der erratischen Blöcke, welcher sich, durch die Forschungen von K. Th. Liebe[2]) unterstützt, in dieser Zeit in Thüringen vollzog, erschienen in beständiger Aufeinanderfolge neue Gesichtspunkte für die speziellere Gliederung der diluvialen Flußschottermassen. Bei Gelegenheit der geologischen Aufnahme der Blätter Markranstädt und Zwenkau gelang es den in sächsischem Dienste kartierenden Geologen Sauer und Hazard (1883)[3]), Saaleschotter nachzuweisen, welche sich frei von nordischem Material zeigten, also von der Saale zu einer Zeit abgelagert sein mußten, als das nordische Inlandeis mit seinen Moränen und Schmelzwasserabsätzen das betreffende Gebiet noch nicht erreicht hatte. Die genannten Forscher bezeichneten diese Schotter passend als präglazial, ohne ihnen eine bestimmte Stellung zum jüngeren Tertiär zuweisen zu können. Leider konnte dieser neugewonnene Gesichtspunkt bei der damals fast vollendeten geologischen Kartierung des mittleren Saalegebietes nicht mehr verwendet werden. Nachdem auch im Ilmgebiet durch P. Michael[4]) solche präglaziale Flußschotter bekannt geworden waren, beschrieb Zimmermann[5]) von nordischem Material freie Saalekiese bei Kösen, Naumburg und Poserna (Blatt Lützen). Über das Terrassendiluvium der oberen Saale[6]) brachte die fortschreitende Kartierung Ostthüringens bald einige wichtige Beobachtungen, deren Resultate dann Griesmann[7]) in einer ausführlichen Arbeit zusammenfaßte. Hier ist zum ersten Male der Versuch gemacht worden, ein Bild von der Entwicklungsgeschichte des Saaletals zu entrollen; heute kann dieser Versuch schon auf anderen Grundlagen unternommen werden. Es ist hauptsächlich das Verdienst des Landesgeologen Prof. Dr. E. Zimmermann[8]), die leitenden Gesichtspunkte zusammengefaßt zu haben, nach denen eine gründliche Erforschung und Gliederung des thüringischen Diluviums und korrekte Kombinationen der gemachten Einzelbeobachtungen vorgenommen werden können. Diese Gesichtspunkte gipfeln in den folgenden Forderungen: „Es sind die Glazialbildungen der nordischen von einer gegebenenfalls nachweisbaren einheimischen Ver-

[1]) E. E. Schmid, Mitteilungen der g. G. Jena 1882, S. 55—60.
[2]) K. Th. Liebe, Z. 1882, S. 812—813.
[3]) Blätter a) Markranstädt und b) Zwenkau. Erläuterungen: a) S. 15—16, 19—20; b) S. 14.
[4]) P. Michael, Progr. des Realgymnasiums Weimar 1896, S. 10.
[5]) E. Zimmermann, Jb. L.A. f. 1898, S. 165—180.
[6]) Liebe und Zimmermann, Blätter Saalfeld, Ziegenrück, Liebengrün.
[7]) Griesmann, Progr. Saalfeld 1894, S. 1—20.
[8]) E. Zimmermann, Z. P. 1899, S. 11—21.

eisung zu trennen; die Schotter der Flußablagerungen sind nach ihrer Heimat zu sondern; die Höhenlagen der Kieslager müssen genau festgestellt und etwaige Verbiegungen der Terrassenzüge beachtet werden; es ist wichtig zu untersuchen, von welcher Stelle an die Schotter nordisches Material zu führen beginnen, ob sie auffällige Verwitterungserscheinungen zeigen und ob sie organische Reste führen; schließlich sind die genetischen Beziehungen der Lößgebilde zu den Glazialablagerungen zu diskutieren." Diesen Forderungen entsprechend konstruierte E. Wüst[1]) einen Zug von Saaleschottern auf der Strecke Kösen-Goseck, die er wegen ihres hohen Niveaus und ihrer übereinstimmenden petrographischen Eigentümlichkeiten für gleichalterig, und zwar für präglazial hielt. Die Gliederung des Saalediluviums nach den neuen Gesichtspunkten wurde von L. Henkel[2]) erfolgreich weitergeführt; es gelang ihm, die alten Saaleablagerungen im Bereich des Blattes Naumburg auf drei verschiedenalterige Terrassen zu verteilen, die er als obere, mittlere und untere Terrasse bezeichnete. Aus dem völligen Fehlen nordischen Gesteinmaterials in den Kiesen der oberen und mittleren Terrasse ging hervor, daß diese von der Saale zu einer Zeit gebildet waren, als das nordische Inlandeis Thüringen noch nicht erreicht hatte. Daß diese Altersgliederung richtig war, bestätigten die aus Henkels anregender Arbeit hervorgehenden ausgezeichneten Untersuchungen von R. Wagner[3]); dieser Forscher unterzog das Diluvium auf der Strecke Kahla-Kösen einer eingehenden Bearbeitung und fand die drei Saaleterrassen auch in diesem Gebiete entwickelt. Wagner machte zum ersten Male in Thüringen den Versuch, Terrassenschotter, die schon außerhalb des Bereiches nordischer Geschiebe liegen, mit den entsprechenden innerhalb des einst vereisten Gebietes befindlichen zu verbinden. Damit wurde zum ersten Male die Aufgabe in Angriff genommen, welche Wüst[4]) als ein erstrebenswertes Ziel der Diluvialforschung in Thüringen bezeichnet hatte, ohne zu verkennen, wie sehr ihre Lösung durch eine scheinbar große Lücke in dem Zusammenhang diluvialer Flußschotter gerade an der südlichen Verbreitungsgrenze nordischen Gesteinsmaterials erschwert wurde. Im Verlauf der geologischen Kartierung der Blätter Weißenfels, Lützen, Merseburg O und W, Halle S und Dieskau konnten Siegert und Weißermel[5]) auch in diesem Gebiete dieselben alten Saaleterrassen nachweisen. Die Reihe der Einzelbeobachtungen wurde durch kleinere Arbeiten von Naumann und Picard[6]) vervollständigt, welche wichtige Beiträge zur Kenntnis der alten Saaleablagerungen im Mittel- und Unterlauf des Flusses lieferten. Um nun ein übersichtliches und vollständiges Bild von der Entwicklungsgeschichte des Saaletales zu erhalten, ist es notwendig, auch im Oberlauf und im obersten Teil des Mittellaufs durch Auffinden von alten Schotterlagern und ihre Verteilung auf verschiedene Höhenstufen

[1]) E. Wüst, Abh. der Naturf. Ges. Halle Bd. XXIII, S. 179—187 und Mitt. des Ver. f. Erdk. Halle 1901, S. 8—9.
[2]) L. Henkel, Progr. Schulpforta 1903, S. 1—10.
[3]) R. Wagner, Jb. L.A. f. 1904, S. 95—204.
[4]) E. Wüst, Abh. der Naturf. Ges. Halle Bd. XXIII, S. 39—41.
[5]) Siegert und Weißermel, Z. P. 1906, S. 32—49.
[6]) E. Picard, Jb. L.A. f. 1905, S. 480—484. — E. Naumann und E. Picard, Jb. L.A. f. 1907, S. 141—149; Jb. L.A. f. 1908, S. 566—588. — E. Naumann, Jb. L.A. f. 1908, S. 167—183.

die entsprechenden Erosionsstadien festzulegen. Daß der Oberlauf der Saale jenseits Ziegenrück bisher so wenig Gegenstand der Untersuchung war, hat seinen Grund darin, daß für eine geologische Spezialkarte im Maßstab 1 : 25 000 auch die jüngste Zeit nur die erste Vorbedingung, eine topographische Karte dieses Maßstabs, und auch sie noch nicht einmal vollständig, zustande gebracht hat.

Die Untersuchungen werden durch die äußerst komplizierte Tektonik des Gebietes, nicht zum geringsten aber auch durch die Unwegsamkeit des von steil aufstrebenden Felswänden eingeschlossenen Saaletales längs des Flußlaufes im Schiefergebirge erschwert[1]). Es soll nun im folgenden der Versuch gemacht werden, eine Zusammenfassung aller bisher bekannten Schotterterrassen der Saale mit den neuaufgefundenen nach den neuen Gesichtspunkten zu erstreben, um ein einheitliches Bild von dem Entwicklungsgang der Saaletalbildung während der letzten Periode der Erdgeschichte zu erhalten. In Anlehnung an die Arbeiten von Henkel und Wagner sollen die vermutlich zu einem einheitlichen Schotterzug zusammengehörigen Terrassen der Reihe nach beschrieben, dann ihre besonderen Eigentümlichkeiten, ihre Altersbeziehungen und zuletzt ihre Entstehungsweise besprochen werden.

Als topographische Grundlagen zu den Untersuchungen dienten die neuen Meßtischblätter, die alle (mit Ausnahme des Blattes Stößen)[2]) die Höhen in Meter angeben. Für die ersten 40 km des Oberlaufs fehlen noch die Meßtischblätter, zum Ersatz dienten die Blätter Hof, Wunsiedel und Kulmbach der Karte des Deutschen Reichs im Maßstab 1 : 100 000. Als geognostische Grundlage standen von der geologischen Spezialkarte von Preußen und den thüringischen Staaten zur Verfügung die Sektionen Liebengrün, Ziegenrück, Saalfeld, Schwarzburg, Stadt Remda, Rudolstadt, Orlamünde, Kahla, Jena, Bürgel, Apolda, Kamburg, Naumburg, Freyburg und Stößen; zur Zeit fehlen noch im Oberlauf die Blätter Schleiz und Hirschberg, im Unterlauf Weißenfels, Lützen, Merseburg O und W, Mölsen, Schkeuditz, Großgörschen, Halle S und Dieskau.

Von der geologischen Spezialkarte des Königreichs Sachsen wurden benutzt die Sektionen Bobenneukirchen-Gattendorf, Zwenkau und Markranstädt (1. und 2. Aufl.). Für den bayerischen Gebietsanteil lag das Blatt Münchberg 1 : 100 000 der Gümbelschen geognostischen Karte vor; für das ostthüringische Schiefergebirge dienten zum Ersatz der geologischen Spezialkarten die vorläufigen geologischen Übersichtskarten von Liebe und Zimmermann in den Abhandlungen der Königl. Preuß. Geolog. Landesanstalt, Berlin 1884; außerdem das Blatt Dresden der Lepsiusschen geologischen Karte des Deutschen Reichs im Maßstab 1 : 500 000.

Eine genauere Kenntnis des ganzen Saalegebietes habe ich mir auf mehrfachen Begehungen zu erwerben gesucht. Die Höhenlagen der Terrassen und Kieslager wurden mit einem Aneroidbarometer nachgemessen, mit den Höhenangaben der alten und neuen Meßtischblätter verglichen und immer in Metern angegeben. Da in keinem Falle die Oberflächen der

---

[1]) Erläuterungen zu Blatt Liebengrün S. 5 und Blatt Ziegenrück S. 2.

[2]) Die Neuaufnahme des Blattes Stößen wurde erst nach Vollendung vorliegender Arbeit veröffentlicht.

Terrassen horizontal geblieben sind, sondern durch Abschwemmung und das Abkriechen der Geröllschicht der vordere Terrassenrand in tieferes Niveau geraten ist, so sind bei den Höhenangaben meist zwei Zahlen angegeben, welche im allgemeinen den höchsten und den tiefsten Punkt einer Terrassenfläche bezeichnen[1]). Es wurden nur solche Terrassen in den Kreis der Betrachtung gezogen, auf denen mindestens noch eine Spur von Flußgeröllen, den Resten einer ehemals ausgedehnteren Kiesdecke, gefunden wurde, da auch Verwitterungsterrassen vorkommen, welche von der wechselnden Gesteinshärte abhängig sind, aber mit der Entwicklungsgeschichte des Saaletals nichts zu tun haben. Genauere petrographisch-stratigraphische Bestimmungen der Flußgeschiebe verdanke ich Herrn Prof. Dr. Zimmermann, dem ich an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank ausspreche.

Die Ausdehnung der eiszeitlichen Vergletscherung und ihr Einfluß auf die Entwickelung des Saaletales.

Da die Gliederung diluvialer Flußablagerungen immer von den Gebilden der Eiszeit, also besonders von den Moränen, ausgeht, muß zuerst deren Verbreitung im Saaletal fixiert werden. Wir müssen die Moränen der nordischen Vereisung von denen einer etwaigen lokalen Vergletscherung trennen und den Einfluß der Eiszeit auf die Talentwicklung der Saale kurz würdigen, bevor wir die ausführlichen Einzelbetrachtungen der Geröllablagerungen beginnen.

1. Die nordische Vereisung.

Die Südgrenze, bis zu der das nordische Inlandeis zur Zeit seiner Maximalausdehnung vordrang, fällt nicht ganz mit der Linie zusammen, welche die südlichsten Vorkommnisse nordischer Geschiebe verbindet; denn diese Reste zerstörter Grundmoränen konnten beim Abschmelzen des Eises durch die Schmelzwasser an geeigneten Stellen weiter südlich verschleppt werden als der eigentliche Eisrand reichte. Für die folgenden Untersuchungen der fluviatilen Gebilde ist die südliche Verbreitungsgrenze nordischen Materials von entscheidender Bedeutung und soll daher kurz beschrieben werden.

Lange Zeit schon hatten sich die Thüringer Geologen mit der Erforschung und Gliederung der glazialen Ablagerungen beschäftigt, als durch den denkwürdigen Vortrag Torrels im Jahre 1875 in der Deutschen Geologischen Gesellschaft in der einzig richtigen Erklärungsweise der glazialen Gebilde diesem Zweig der geologischen und geographischen Forschung neue Wege und Ziele gegeben wurden. Schon 1830 konstruierte der geistvolle Geologe K. v. Hoff[2]) einen Süddamm, bis zu dem die nordische Flut ihre Geschiebe abgesetzt habe; er verlief vom Eichsfeld über das Hainich und die Fahnerschen Höhen bis in die Gegend von Erfurt. Kurz darauf erkannte Zenker[3]) im Saalegebiet hochnordische Geschiebe auf den

[1]) Hassinger, Geomorphologische Studien. ... Pencks geogr. Abh. VIII, 3, S. 76—77.

[2]) K. v. Hoff, Jahrb. für Min. ... 1830, S. 421—441.

[3]) Zenker a. a. O. S. 255.

Plateaus und in den Tälern bei Jena, die durch eine von N kommende Strömung dorthin transportiert seien. Der erste, der die in Thüringen beobachteten südlichsten Vorkommnisse nordischer Blöcke zu einem Linienzug zusammenfaßte und kartographisch festlegte, war der um Thüringens geologische Erforschung hochverdiente Bergrat Heinrich Credner; die Linie, welche er seiner bedeutungsvollen geognostischen Karte des Thüringer Waldes[1]) einzeichnete und die er schon in seiner ersten geologischen Beschreibung[2]) von Thüringen ausführlich charakterisiert hatte, verläuft etwa von Gräfentonna über Erfurt und Weimar nach Jena, wo er nordische Geschiebe zwar nicht in den Tälern, wohl aber auf den Plateaus in etwa 900 Fuß Meereshöhe beobachtet hatte. Nach den Resultaten der geologischen Kartierung von Nordthüringen zeichnete Regel[3]) auf seiner geologischen Karte von Thüringen eine Südgrenze ein, die durch das Saalegebiet etwa in der Gegend von Weimar, Jena und Gera hindurchgeht, aber zwischen den letztgenannten Orten einen spitzen Bogen nach Norden bis zum Orte Stößen beschreibt. Gänzlich unvereinbar mit dieser Grenzlinie blieb das „vereinzelte Vorkommnis nordischer Geschiebe"[4]) auf dem 400 m hohen Gipfel des Gleitsch bei Saalfeld, das zuerst von R. Richter[4]) beschrieben und dann von Liebe und Zimmermann[5]) auf der geologischen Karte, Blatt Saalfeld, eingetragen wurde; bis heute konnte noch keine unzweideutige Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung gegeben werden[6]). Zur Beleuchtung der Frage[7]) sei folgendes bemerkt: 1. die häufigen Funde von Feuersteinfragmenten, welche meist von Menschenhand bearbeitet sind, erklären sich aus der Nähe der bekannten prähistorischen Kultstelle des Roten Berges, welche schon 1879 von R. Richter[8]) beschrieben wurde; 2. vereinzelte Flußgeschiebe, welche am Gleitsch und besonders am Roten Berg entlang zerstreut liegen, lassen sich auf das Saalegebiet beziehen und deuten einen alten Flußlauf in einem Niveau von 150 m über dem heutigen Saalebett an[9]); 3. von zentnerschweren, bestimmt nordischen Blöcken habe ich trotz mehrfacher Besuche nichts finden können, ist auch den Lokalforschern der Saalfelder Gegend nichts bekannt geworden.

Da auf der ganzen ca. 30 km langen Strecke zwischen Jena und Saalfeld noch nirgends eine Spur von nordischem Material beobachtet worden ist, ist man berechtigt, nach den obigen Erwägungen den vermeintlich erratischen Gleitschgeschieben die Beweiskraft für einen einstigen Vorstoß der nordischen Gletscher bis in die Saalfelder Gegend abzusprechen. Demnach wird als südliche Verbreitungsgrenze nordischen Gesteinmaterials

---

[1]) Hch. Credner, Versuch einer Bildungsgeschichte des Thüringer Waldes; mit 2 Karten. Gotha 1855.

[2]) Hch. Credner, Übersicht der geogn. Verhältnisse Thüringens und des Harzes. Gotha 1843.

[3]) F. Regel, Thüringen Bd. I mit geol. Karte.

[4]) R. Richter, Z. 1879, S. 282.

[5]) Liebe und Zimmermann, Erläuterungen zu Saalfeld S. 48.

[6]) Zimmermann, Geologie des Herzogtums Sachsen-Meiningen 1902, S. 483.

[7]) Die auf der „Carte géol. internat. de l'Europe 1 : 1,5 Mill." eingetragene Grenzlinie schließt das Saalfelder Vorkommen mit in sich und verläuft unbegründeterweise im Orlagau nordöstlich.

[8]) R. Richter, N. Jb. f. Min. 1879, S. 850.

[9]) J. Walther, Geologische Heimatkunde 3. Aufl. 1906, S. 191.

ein neuerdings von R. Wagner[1]) beschriebener Linienzug zu gelten haben, der von Ammerbach südlich von Jena mit ungefähr ostsüdöstlicher Richtung über Roda nach Weida zieht und sich an eine von P. Michael[2]) festgelegte Grenzlinie anschließt, welche von Döbritschen über Magdala nach Buchfahrt verläuft; bei Vollradisroda und Döbritschen erreicht sie ihre bedeutendste Meereshöhe von 350—375 m. Auf einer von Beyschlag gezeichneten geologischen Karte von Thüringen (1 : 415 000) in Meyers großem Konversationslexikon, Bd. 19, 6. Aufl. 1908, schneidet die Südgrenze nordischen Materials das Saaletal beträchtlich südlicher von Jena bei Ölknitz (Blatt Kahla); auf welche Beobachtungen sich diese Grenzbestimmung stützt, ist mir unbekannt.

Als im Jahre 1898 K. v. Fritsch[3]) im Borntale bei Zeuchfeld (Blatt Weißenfels) Grundmoränen zweier Eiszeiten, welche durch einen interglazialen Schneckenmergel getrennt waren, zu erkennen glaubte, wurde ein neues Moment in die Untersuchungen des thüringischen Diluviums getragen. Während man bis dahin für Mitteldeutschland nur eine Eiszeit[4]) anzunehmen pflegte und mit Klockmann[5]) die Südgrenze der folgenden (dritten) Eiszeit nördlich des Flämings zog, wurde jetzt aufmerksamer auf Erscheinungen geachtet, die für eine mehrmalige Vereisung Thüringens sprechen könnten. Mehrfach wurden in den folgenden Jahren mehr oder minder beweiskräftige Profile gefunden: R. Wagner[6]) beschrieb bei Rodemeuschel (Blatt Kamburg) ein Profil, in dem eine interglaziale Schneckenriedschicht zwischen zwei glazialen Ablagerungen auftrat, und schließlich wurden bei der geologischen Kartierung der Gegend zwischen Weißenfels und Halle auf preußischer wie auf sächsischer Seite vielfach zwei Geschiebelehme gefunden, welche durch fluviatile Ablagerungen von teilweise bedeutender Mächtigkeit getrennt sind[7]). Die Frage, ob die beiden Geschiebemergel zwei verschiedenen Eiszeiten angehören, oder ob sie einer größeren, am Südrand der Eismassen ja sehr gut erklärlichen Oszillation während einer einzigen großen Eiszeit[8]) ihre Entstehung verdanken, ist heute noch nicht entschieden und kann auch erst nach Abschluß der geologischen Kartierung des Gebietes zwischen Elbe und mittlerer Saale endgültig beantwortet werden. Doch steht folgendes fest: 1. der ältere Vorstoß des Inlandeises nach Thüringen hat bis in die Gegend von Jena gereicht; auf ihn bezieht sich die oben beschriebene südliche Verbreitungsgrenze nordischen Materials, die echten Geschiebelehme dieser Vereisung sind südwärts bis in die geographische Breite von Jena verfolgt worden; 2. ein zweiter Vorstoß der nordischen Gletscher hat Geschiebelehme bei Weißenfels, Naumburg und Kösen zur Ablagerung gebracht; diesen müssen die in der Gegend zwischen Rutha (Blatt Kahla) und Kunitz

[1]) R. Wagner, Jb. L.A. f. 1904, S. 107—112.
[2]) P. Michael, Progr. Weimar 1896, S. 13.
[3]) K. v. Fritsch, Z. N. 1898, S. 17—36.
[4]) Die zweite Eiszeit im Sinne von Geikie.
[5]) Klockmann, Jb. L.A. 1883, S. 238—266.
[6]) R. Wagner a. a. O. S. 161—164.
[7]) Siegert und Weißermel, Z. P. 1906, S. 32—49. — F. Etzold, Erläuterungen zu Sektion Markranstädt 2. Aufl. 1906, S. 43—46.
[8]) E. Geinitz, Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit. N. Jb. f. Min. Beilagebd. XVI, S. 1—98.

(Blatt Jena) beobachteten Staugebilde (Sande und Tone) als äquivalent angesehen werden[1]); 3. der zweite Vorstoß des nordischen Eises hat nicht so weit gereicht wie der erste.

Da, wie später ausführlich dargelegt werden wird, von den auf weite Strecken hin beobachtbaren Terrassenzügen des Saaletals die beiden ältesten vor dem ersten Eindringen des Inlandeises entstanden sind und die glazialen Gebilde sich nur um die jüngsten Schotterablagerungen der Saale gruppieren, so können die Erscheinungen des Eiszeitphänomens an und für sich schon nicht derartig entscheidende Kriterien zur Altersbestimmung bieten, wie in anderen Gebieten, in denen sich die fluviatilen Ablagerungen direkt mit den Moränen verschiedener Vergletscherungen verknüpfen lassen. So würde auch der tatsächliche Nachweis von zwei Geschiebelehmen, welche bestimmt zwei verschiedenen Eiszeiten angehören, unsere Gliederung der alten Saaleschotter nicht beeinflussen können.

Die Frage, wie sich die Abflußverhältnisse der von S kommenden Gewässer gestaltet haben müssen, als eine mindestens 200 m[2]) mächtige Eiskappe von N her nach Thüringen vordrang, hat zur Zeit noch keine zweifellos befriedigende Erklärung finden können. Da bisher keine Spuren von einer Ablenkung der nordwärts strömenden Gewässer gefunden wurden, so muß man wohl mit Henkel[3]) annehmen, daß die Saale ihr Flußbett unter dem Eise behauptet hat. Naturgemäß mußte es aber zu einer Aufstauung der Gewässer vor dem Rande des Eises kommen; die vielfach gefundenen Staugebilde[4]) (Bänderton, Lehm und Sande) legen davon hinreichend Zeugnis ab.

2. Die einheimische Vereisung.

Haben wir es nun im Saalegebiet außer mit den Moränen nordischer auch mit solchen einheimischer Gletscher zu tun? Ein kurzer Überblick über die Geschichte der Ansichten wird die gewünschte Antwort zu geben vermögen.

War die einstige größere Vergletscherung der Alpen und ihrer Vorlande durch das vertikale Sinken der Schneegrenze in tiefere Regionen bedingt, so lag es nahe, auch in Mittelgebirgen, deren höchste Gipfel die heutige normale Schneegrenze nicht mehr erreichen, zu untersuchen, ob diese einst so tief lag, daß sich Firnfelder und Gletscher entwickeln konnten. Während es mit vollster Sicherheit gelang, in den Vogesen, im Schwarzwald und im Riesengebirge[5]) zweifellose Spuren einer eiszeitlichen Vergletscherung nachzuweisen, haben die Ansichten über die selbständige Vereisung der thüringischen Mittelgebirge sehr geschwankt. Im Fichtelgebirge war bis in die neueste Zeit nichts bekannt geworden, was als Produkt ehemaliger Eisbedeckung hätte gedeutet werden können; erst Lepsius[6]), der in jüngster Zeit das Fichtelgebirge beschrieb, glaubte in den Teichen und Torfmooren, die das flache Gneisgebiet zwischen Weißenstadt und Wunsiedel bedecken,

[1]) E. Naumann, Jb. L.A. f. 1908, S. 169—183.
[2]) R. Wagner a. a. O. S. 198—199.
[3]) L. Henkel, Progr. Pforta 1903, S. 6; Globus 1907, II, S. 293—296 und 1909, I, S. 14—15.
[4]) R. Wagner a. a. O. S. 165. — E. Naumann, Jb. L.A. f. 1908, S. 181.
[5]) J. Partsch, Forsch. zur d. L.- u. Volkskunde VIII, S. 103—194.
[6]) R. Lepsius, Geologie von Deutschland II, Lief. 1, 1903, S. 109 und S. 119.

Reste einstiger Vergletscherung zu sehen. Doch wird man an diese kurze Bemerkung keine Diskussion knüpfen können, bevor nicht greifbare Beobachtungen über unzweideutige Erscheinungen vorliegen. Auch die im Granitfels auf mehreren Gipfeln beobachtbaren runden Vertiefungen, ähnlich den Strudellöchern oder Riesentöpfen anderer Gegenden, dürften Erosionswerke des atmosphärischen Wassers sein. Ungleich beweiskräftiger schienen die von E. Dathe[1]) im Frankenwald und Vogtland aufgefundenen Blocklehme mit regellos verteilten, geschliffenen und geschrammten Geschieben. Dathe deutete sie als Grundmoränen von Gletschern, die teils aus dem Fichtelgebirge, teils von anderen dominierenden Höhen gekommen seien und sich im Saaletale abwärts bewegt hätten. Die genaue Beschreibung sicherte der Datheschen Deutungsweise zunächst ernste Beachtung[2]); aber nachprüfende Beobachter an Ort und Stelle regten Zweifel an. Penck[3]) vermochte in den Blocklehmen nur Gehängeschutt zu erkennen; auch E. Zimmermann[4]) vermochte sich der Datheschen Erklärungsweise nicht anzuschließen. In neuester Zeit hat Götzinger[5]) in seiner ausgezeichneten Arbeit über die Entstehung der Bergrückenformen auch die Gehängeschuttbildung ausführlich behandelt; auf Grund von Literaturstudien deutete er die beiden Ablagerungen (bei Saalburg und Wurzbach) als verkrochenes Schutthaldenrelikt oder auf flachem Gehänge abgegangenes Gekriech. Bei Saalburg müssen auch unzweifelhafte Sackungserscheinungen zu beobachten sein, die sich in der aufrechten Lage der Geschiebe bekunden. Sie erklären sich aus der geringen Neigung des Geländes, indem die vertikale Bewegungskomponente bei flacher Böschung über die horizontale, dem Gehänge entlang erfolgende, überwiegt.

Werfen wir nun noch kurz einen Blick auf die Mitteilungen, welche aus dem Thüringer Wald über Spuren einstiger Vergletscherung vorliegen. Als erster vermutete Habenicht[6]), daß mehrere vom Inselsberg und Schneekopf herabgekommene Gletscher die in zwei halbkreisförmigen Bogen am Nordfuß des Thüringer Waldes auf den Höhen von Wölfis, Bittstedt und zwischen Teutleben und Schönau ausgebreiteten Gerölle dorthin transportiert hätten. Wahrscheinlich bezieht sich auf diese Notiz eine Bemerkung in Peschel-Leipoldts[7]) physischer Erdkunde, in welcher ein Thüringerwaldgletscher ohne jegliche genauere Angabe der Lokalität erwähnt wird. Zu derselben Zeit glaubte G. Herbst[8]) in den im Schwarzatale zwischen Blankenburg und Schwarzburg häufig in den anstehenden Fels des Flußbettes eingegrabenen Strudellöchern Wirkungen der aus dem Thüringer Wald herausströmenden Gletscherwasser zu sehen. Doch ist es nach den zahlreichen Beobachtungen[9]), die über solche Strudellöcher vor-

---

[1]) E. Dathe, Jb. L.A. f. 1881, S. 317—330.
[2]) J. Partsch, Die Gletscher der Vorzeit. ... 1882, S. 160—162.
[3]) A. Penck, Ausland 1884, S. 644.
[4]) E. Zimmermann, Z. P. 1899, S. 14, 19—21.
[5]) G. Götzinger, Pencks geogr. Abh. IX, 1 S. 86.
[6]) Habenicht, Pet. Mitt. 1878, S. 86 und Tafel 6.
[7]) Peschel-Leipoldt, Phys. Erdkunde Bd. II 1880, S. 361.
[8]) G. Herbst, Unsere Zeit 1878, Bd. I, S. 599.
[9]) Die ältere Literatur vgl. bei Partsch, Forsch. z. d. Lkde. VIII, 2, S. 169 Anm.; von neueren Arbeiten: J. Brunhès, Mém. de la soc. des Sc. nat. 1902, Géol. et Géogr. Bd. II; Le Globe 1904, Bd. XLIII.

liegen, erwiesen, daß sie reine Erosionswirkungen fließenden Wassers sind und absolut keinen Anlaß geben sollten, allein als Beweis einstiger Vergletscherung herangezogen zu werden. Auf Grund einer ganz andersartigen Beobachtung schloß wenige Jahre später J. G. Bornemann[1]) auf eine Vergletscherung des Thüringer Waldes. Er entdeckte Schichtenumbiegungen an den Gehängen des Goldbergs bei Eisenach, die er durch das Gleiten gewaltsam geschobener Massen in der Richtung nach dem Hörseltal erklären zu können glaubte; die zu dieser Arbeit notwendige Kraft hätten Gletscher entwickelt, die sich vom Thüringer Wald aus gegen die tiefer liegende Gegend des Hörseltals hinabbewegt hätten. In einem Vortrag in der Deutschen Geologischen Gesellschaft hielt Blanckenhorn[2]) dem entgegen, daß diese Stauchungen besser durch eine vertikal wirkende Kraft (Schwerkraft) erzeugt werden können, und daß ein solcher vertikaler Druck durch eine dauernde Schneedecke ausgeübt würde; so kommt Blanckenhorn zu der Ansicht, daß während der Haupteiszeit eine perennierende Schneedecke die thüringischen Mittelgebirge bedeckt habe, durch die sowohl die Stauchungen der Schichtenköpfe, wie auch die grundmoränenartigen Schuttablagerungen (Steinmanns Lokalmoräne, Prestwichs rubbledrift) hinreichend erklärt werden könnten. Doch bedarf es dieser Annahme keineswegs für den obigen Fall, wie denn auch Götzinger[3]) darauf hinweist, daß auch andere gewaltsam schiebende Kräfte, wie sie dem auf flach geneigter Ebene gleitenden Gekriech innewohnen, solche Stauchungserscheinungen hervorbringen können. Auch eine von Pröscholdt[4]) im Werratale als „pseudoglazial" beschriebene Ablagerung erklärt Götzinger als Gehängeschutt, dessen aufrecht stehende Geschiebe auf Sackungserscheinungen schließen lassen.

Es bleibt mir noch übrig, auf eine Erscheinung einzugehen, der wahrscheinlich größere Bedeutung beigelegt werden muß. A. Penck[5]) glaubte im Schneetiegel am Schneekopffuße eine Stirnmoräne zu erkennen, welche von einem allerdings nur 1,5 km langen Gletscher herrühren sollte; der damals in dortiger Gegend kartierende Geologe K. v. Fritsch[6]) hielt das Gebilde für eine abgestürzte Masse, welche das Tal abgesperrt habe. Damit ist jedoch das letzte Wort über die Bedeutung der Ablagerung noch nicht gesprochen; denn einerseits ist der Schneetiegel, eine wildromantische Schlucht am Nordabhang der höchsten Erhebung des Thüringer Waldes, im ganzen Gebirge bei weitem die günstigste Stelle zur Entwicklung eines kleinen Gletschers, andererseits ist die große Ähnlichkeit der wallartigen Ablagerung mit einer echten Moräne nicht zu verkennen. Die spezielle Untersuchung, welche Herr Prof. Dr. Francke in Schleusingen zur Zeit ausführt, wird wohl bald Klarheit über die Bedeutung des moränenartigen Gebildes bringen.

Überblicken wir noch einmal die Reihe der Beobachtungen über eine

---

[1]) J. G. Bornemann, Jb. L.A. f. 1883, S. 407—409, und Regel, Thüringen I, S. 162—163.
[2]) Blanckenhorn, Z. 1895, S. 576—581.
[3]) Götzinger a. a. O. S. 86.
[4]) H. Pröscholdt, Jb. L.A. f. 1886, S. 170—175.
[5]) A. Penck, Das Deutsche Reich S. 334.
[6]) v. Fritsch, Allgemeine Geologie S. 344.

einstige Vergletscherung der thüringischen Mittelgebirge, so kommen wir zu folgendem Resultat: Die Annahme eines Gletschers, der sich vom Fichtelgebirge aus im Saaletale abwärts bewegt hätte, müssen wir zur Zeit ablehnen, schon in Erwägung der Tatsache, daß ein solcher ca. 40 km langer Gletscher zweifellos deutlichere Spuren hinterlassen haben würde, als die sind, welche bisher den Anlaß zu seiner Annahme gaben. Wir werden also für die thüringischen Mittelgebirge während der Eiszeit eine den größten Teil des Jahres überdauernde Schneedecke annehmen können, welche es wahrscheinlich nur am Schneekopf im Thüringer Wald zur Entwicklung eines kleinen Gletschers kommen ließ, die aber den Flüssen zur Zeit der Schneeschmelze gesteigerte Transportkraft verlieh. Diese mochte ausreichen, auch größere Blöcke mitzuschleppen, als es den Flüssen heute gelingt, war aber nicht ausreichend, auf den Entwicklungsgang der Talbildung einen merklichen Einfluß auszuüben.

Der Erhaltungszustand und die Zusammensetzung der Terrassen; Charakteristik der Saalegerölle.

Die Schotterterrassen sind nicht im ganzen Bereich des Saaletales überall gleich gut erhalten; der Grad der Zerstörung der Terrassen ist von allgemein im ganzen Tale wirkenden und von lokalen Faktoren abhängig. Der wichtigste und allgemeinste Prozeß, welcher an der Vernichtung der Terrassen arbeitet, beruht in der Seitwärtsverschiebung des sich vertiefenden Flußlaufes. Wenn eine Stillstandsperiode der Tiefenerosion genügend lang ist, so kann die Verschiebung und Wanderung der Flußmäander eine ganze Reihenfolge von Terrassen zerstören, so daß dann an manchen Stellen des Tales, in dem mehrere Terrassen übereinander lagen, die ältesten mit einem einzigen Steilabsturz direkt zum Fluß abfallen[1]). Daß dieser Vorgang nicht nur auf Terrassen wirkt, welche aus aufgeschüttetem Geröllmaterial bestehen, sondern auch auf Felsterrassen, welche in das Tal einspringen, das lehren zahlreiche Beispiele im Saaletale. Naturgemäß ist der Grad der durch den geschilderten Prozeß bewirkten Zerstörung von der Härte und der Lagerung der Gesteinschichten abhängig, aus denen sich die Terrassen aufbauen. Im Saalegebiet ist deutlichst zu beobachten, daß die Terrassen im paläozoischen Schiefer- und Diabasgestein besser als in Muschelkalkgebieten und hier wieder besser als im Buntsandsteinterrain erhalten geblieben sind. Durch die an den Talwänden abwärts rinnenden, aus Regenschluchten entstandenen Bäche werden die Terrassen meist senkrecht zu ihrer Erstreckung in einzelne Teile zerlegt und auch auf diese Weise den zerstörenden Faktoren leichter zugänglich gemacht. Andere Vorgänge arbeiten im kleinen an der Verwischung und Abtragung der einzelnen Terrassenflächen. Wird die Schotterdecke, welche immer auf den Terrassen lagert, einmal vollständig durchnäßt[2]), so wird sie leicht aus ihrem Gleichgewichtszustand herausgebracht; um den natürlichen Böschungswinkel wieder zu gewinnen, gerät sie in langsame Bewegung und gleitet mehr und mehr von der Fläche herunter. Die chemische Verwitterung, welche eine Zusammenschrumpfung der Schotter zur Folge

[1]) W. M. Davis, Bull. of the Mus. of Comp. Zool. Vol. 38, p. 310.
[2]) J. Cvijić, Pet. Mitt. Ergh. 160, p. 16.

hat, unterstützt den Vorgang der Terrassenentblößung. Je mehr aber die Oberfläche einer Terrasse von ihrer schützenden Schotterdecke befreit wird, um so mehr wird sie der Zerstörung preisgegeben; speziell der vordere Rand der Terrasse ist das Opfer der Vernichtung[1]). Die Verwitterung greift an dieser exponiertesten Stelle am intensivsten an, der Verwitterungsschutt gleitet durch kriechende Bewegung über den Rand hinab und vereinigt sich mit dem Gehängeschutt am Fuß der Stufe. Durch diese Bewegung wird der anfangs scharfe Rand immer mehr abgerundet. Wenn der Prozeß genügend lange Zeit dauert, so verflößt sich die Terrassenfläche allmählich mit dem Gehänge, so daß der Stufencharakter der Talwand mehr und mehr verloren geht. Je breiter die Terrassenfläche ist und je widerstandsfähiger das sie aufbauende Gestein, um so schwerer wird sie naturgemäß diesem zerstörenden Faktor verfallen. Alle diese genannten, der Erhaltung der Terrassen feindlichen Vorgänge werden verschiedene Wirkungen ausüben je nach den örtlichen topographischen Verhältnissen. In engen Talstrecken ist nicht genügend Platz für die Entfaltung breiter Terrassenflächen, hier werden wir also am häufigsten nur noch fragmentarisch erhaltene schmale Terrassen antreffen, hier ist die relativ größte Anzahl zerstört. Auch ist für die Intensität der Zerstörungsvorgänge die absolute Höhenlage der Terrassen von entscheidender Bedeutung; wir werden im Laufe der Betrachtung im Saaletale mehrfach beobachten können, daß der Erhaltungszustand gleichalteriger Terrassen desselben alten Talbodens unter sonst gleichen Bedingungen wesentlich von ihrem absoluten Niveau abhängig ist, da chemische und mechanische Verwitterung in höher gelegenen Gebirgsgebieten viel intensiver arbeiten als im Hügel- und Flachland.

Der speziellen Beschreibung der Terrassen schicke ich noch einige allgemeine Bemerkungen über die petrographische Zusammensetzung der Schotterlager voraus. Bis auf wenige Ausnahmen kommen in den Geröllablagerungen nur Gesteine vor, die oberhalb der jeweiligen Fundorte im Einzugsgebiet der Saale anstehen; die Ausnahmen beschränken sich auf vereinzelte Funde von Geschieben der Buntsandstein- und der Juraformation, die beide oberhalb der Fundorte heute nicht mehr anstehen (siehe Seite 25). Als Ausnahme müssen auch die durch das nordische Eis nach S verfrachteten und in geringen Mengen in die im Bereich des vereisten Gebietes liegenden jüngsten Saaleschotterterrassen geratenen nordischen Geschiebe gelten, welche meist aus Feuersteinen der Kreideformation und Dalaquarziten, seltener aus Granit, Gneis und paläozoischen Sedimentgesteinen bestehen. Für den Saaleoberlauf liefern bei weitem die Hauptmenge der Gerölle das vogtländische Schiefergebirge und der Frankenwald, und zwar sind es die Varietäten der Kulmgesteine (Schiefer, Grauwacken etc.), paläozoische Diabase (besonders devonische) und Quarzite, silurische Kieselschiefer und Quarze, welche zum Teil aus den das Schiefergebirge in zahlloser Menge durchsetzenden Quarzgängen stammen, zum großen Teil aber auch ebenso wie die oligozänen Süßwasserquarzite aus aufbereiteten oligozänen Kieslagern; in geringeren Mengen kommen als Bestandteile der Schotter hinzu Granit vom Fichtel-

[1]) Götzinger, Pencks geogr. Abh. Bd. IX, 1, S. 148.

gebirge, Proterobas und Epidiorit vom Vogtland, kambrische Schiefer und Diabase, sowie Granit aus dem Sormitz- und Loquitzgebiet. Die Schwarza führt den Saaleschotterterrassen Porphyroide und grauen Granit zu, die Ilm Glimmerporphyrite, Quarzporphyre, Melaphyre und als sicherstes Leitgestein Quarzite vom Langenberg bei Amt Gehren; die Unstrut liefert außer triadischen Geröllen und paläozoischen Gesteinen vom Kyffhäuser und Harz besonders leicht kenntliche Thüringerwaldporphyre des Geragebietes. In den Schotterterrassen des mittleren und unteren Saalegebietes werden neben diesen Gesteinen die triadischen Gerölle der Saaleplatte vorwalten, gewisse Gesteine aus dem Oberlaufgebiet aber immer integrierende Bestandteile der Schotterlager sein. Als wichtigstes Leitgestein muß natürlich der Granit des Fichtelgebirges gelten, außerdem werden aber besonders devonische Diabase und kulmische Gesteine wichtige Anhaltspunkte für die Zuweisung einer Schotterablagerung zum Saalegebiet geben.

II. Beschreibung der einzelnen Terrassen.

a) Die obere Terrasse.

Einzelbeobachtungen.

Ich beginne die Darstellung der verschiedenen Terrassenzüge mit der Beschreibung der einzelnen Relikte dieser Terrassen. Der südlichste Punkt, an dem Schotter der oberen Terrasse mit Sicherheit nachgewiesen werden konnten, liegt unmittelbar südlich des Dorfes Dörflas (Blatt Schleiz) am rechten Saaleufer. In 440—450 m Höhe, also 118—128 m über der Saale, fanden sich dort auf den Äckern zwischen dem Dorfe und dem Vogelherd verstreute runde Geschiebe von Quarz, Kieselschiefer und Diabas (selten); ein vereinzeltes Epidioritgerölle stammt nach freundlicher Mitteilung des Herrn Prof. Dr. Zimmermann aus der Gegend zwischen Blankenstein und Hirschberg. Das nächste Vorkommnis liegt bereits in dem Gebiet der Saale, über dessen Diluvium die geologische Kartierung wichtige und für unsere Betrachtung brauchbare Resultate geliefert hat. Liebe und Zimmermann unterschieden auf Blatt Ziegenrück „älteres und jüngeres Diluvium“ und rechneten zum ersteren Gerölllager, welche sich entlang dem Lauf der Saale auf Terrassen in einer Höhe von 300 bis 350 m über dem heutigen Flußspiegel hinziehen, während sie alle tiefer gelegenen Terrassenschotter zum jüngeren Diluvium stellten. Steigen wir vom Städtchen Ziegenrück den steilen Berghang westwärts empor zu dem herrlichen Aussichtspunkte Reißertsruhe, so gelangen wir auf ein 200 m breites und doppelt so langes ebenes Plateau; die Fläche ist übersät von charakteristischen Flußgeschieben. Man erkennt darunter Milchquarze, oligozäne Süßwasserquarzite, Diabase, Kieselschiefer, kulmische Schiefer und Grauwacken, kambrische und silurische Quarzite und oberdevonischen Roteisenstein aus der Gegend von Saalburg. Wir befinden uns 120 m über der heutigen Saale auf dem Rest eines verlassenen Talbodens, der mit dem vorher beschriebenen in der relativen Höhenlage völlig übereinstimmt. Die eben skizzierte petrographische Zusammensetzung des Gerölllagers wiederholt sich mit geringen Änderungen auch

auf den nächstfolgenden, noch im Bereich des Schiefergebirges gelegenen höchsten Terrassen. In die Reihe dieser müssen wir weiterhin die auf dem Plateau südöstlich von Gössitz in 405 –410 m (125—128 m)[1]) verstreuten Saalegerölle einbeziehen; auch das nördlich von Drognitz[2]) an den „Mutschwiesen" befindliche Gerölllager unterscheidet sich nicht von den vorher genannten. Es liegt in 390 395 m Meereshöhe (122—127 m) und wurde schon von E. Zimmermann[3]) zum älteren Diluvium gestellt, ohne daß es auf der Karte durch eine besondere Signatur von jüngeren Bildungen unterschieden wurde. Andere zu diesem Schotterzug gehörige Gerölllager sind die südwestlich der Hopfenmühle in 390 m, am Südwestabhang des Geiersberges direkt über dem Saalehaus in 390 m (128 m), ferner die bei Neidenberga und Saaletal in fast derselben relativen Höhe auf meist recht deutlichen Terrassen liegenden Geschiebelager, welche die geologische Karte in ihrem Umfang richtig zur Darstellung bringt und über welche die Tabelle eine klare Übersicht gibt. Auf Blatt Saalfeld ist die Fortsetzung der Terrasse in einem Schotterlager nördlich von Günthersheil in 380 m (139 m), bei weitem deutlicher aber in einer am gegenüberliegenden Flußufer westlich von Preßwitz befindlichen Geländestufe erhalten geblieben. Diese Terrasse, welche mit der bei der Reißertsruhe gelegenen (siehe Seite 23) nach ihrem relativen Niveau, nach ihrer heutigen Lage zur Saale und nach der petrographischen Zusammensetzung der Geschiebelager durchaus übereinstimmt, wurde meines Erachtens mit Unrecht als „jüngeres Diluvium" kartiert; die beiden auf der Karte angegebenen Kieslager sind Reste einer einheitlichen Geröllablagerung und bedecken eine ebene Fläche, welche nach drei Seiten steil zur Saale abfällt. Ein kleines Gerölllager, das auf einer schon auf dem neuen Meßtischblatt erkennbaren Geländestufe nordwestlich des Dorfes Hohenwarte bei 370—375 m (132—137 m) Höhe liegt[4]), deutet die Fortsetzung der Terrasse an. Einer der bemerkenswertesten Punkte im ganzen Saaletal für das Studium der Terrassen ist der Eichelberg im Hintergrunde des kleinen Städtchens Eichicht. Während derselbe nach NO, N und W steil zur Saale und Loquitz abfällt, gliedert sich sein Nordwestabhang in der Richtung nach der Loquitzmündung in verschiedene Stufen. Die höchste von diesen erstreckt sich an dem vom Schloß Eichicht aus östlich abgehenden Weg von O nach W zwischen den Höhenlinien 360 und 380 m und ist von charakteristischen Saalegeröllen bedeckt; wir haben hier die Fortsetzung der von uns bisher verfolgten Terrasse vor uns. Die nächsten Vorkommnisse hochgelegener Saaleschotter sind die in der Literatur häufiger genannten Kieslager auf der von Wäldern eingerahmten Fläche zwischen Mockel, Schluff und Lohmen, auf dem neuen Meßtischblatt Saalfeld bei den Worten „Alte Dorfstelle" zwischen 360 und 370 m (135—145 m) Höhe, sowie südöstlich Weischwitz bei der 370 m-Isohypse. Die Schotter waren schon R. Richter[5]) bekannt und

[1]) Die in Klammern beigefügten Zahlen geben die relativen Höhen über dem heutigen Saalespiegel an.
[2]) Blatt Liebengrün.
[3]) E. Zimmermann, Erläuterungen zu Liebengrün S. 26, 27.
[4]) Freundliche mündliche Mitteilung von Herrn Prof. Zimmermann.
[5]) R. Richter, Um Saalfeld. 1865.

wurden von K. Liebe in den Erläuterungen zur Sektion Saalfeld[1]) genauer beschrieben. Liebe bezweifelte den Zusammenhang der Ablagerung mit der Saale, da er einerseits Gesteine vom Fichtelgebirge in ihr vermißte, anderseits graue Kieselschiefer und Buntsandsteingerölle fand, die ihm im heutigen oberen Saalegebiet anstehend nicht bekannt waren. Griesmann[2]) übernahm diese Ansicht von Liebe und dachte sich das Gerölllager von einem Vorläufer der Ursaale abgesetzt, über dessen Verlauf er allerdings nichts angeben konnte. Die genauere petrographische Untersuchung und Vergleiche mit anderen analogen Schotterbelagerungen lehren aber, daß die fraglichen Gerölle von den bereits beschriebenen Gerölllagern sich petrographisch nur durch die Führung von Buntsandsteinmaterial unterscheiden; denn die grauen Kieselschiefer sind nur gebleichte, ursprünglich schwarze, silurische Kieselschiefer[3]), wie sie im oberen Saalegebiet häufig anstehen; das Vorkommen von Buntsandsteingeröllen auf der Muckel beweist, daß zur Zeit der Ablagerung des Kieslagers noch Reste der ehemals über den Frankenwald und das Vogtland ausgedehnten Buntsandsteindecke anstanden, von denen Fragmente in die Flußablagerungen kommen mußten. Daß auch einst die Schichten von Muschelkalk bis zum Lias hinauf das ostthüringische Schiefergebirge überkleidet haben müssen, das beweisen mehrere noch heute beobachtbare Reste dieser Formationen[4]): im oberen Schwarzagebiet bei Steinheid steht Buntsandstein an, bei Greiz oberer Muschelkalk, bei Eichicht wurden liassische Kalkknollen mit Ammonites costatus[5]) gefunden, und schließlich sei zur Ergänzung ein von mir im Sommer 1907 zwischen Drognitz und Reitzengeschwenda[6]) gemachter vereinzelter Fund eines Fragmentes von „unterem Muschelkalk" mit Gervillia socialis, Pecten discites und Dentalium sp.[7]) erwähnt. Einer Einreihung des Gerölllagers an der Muckel in den bisher beschriebenen Schotterzug steht also nichts mehr im Wege. Westlich des Dorfes Garnsdorf liegen in 350 m Höhe (138 m) Saalekiese von derselben petrographischen Zusammensetzung, es fehlen nur die Buntsandsteingerölle. Zwischen beiden Schotterlagern kann man noch an mehreren Punkten Saalegerölle in fast derselben relativen Höhenlage beobachten[8]); alle diese Gerölle liegen auf einem breiten Plateau, das sich vom Lohmen über den Steiger und Röder nordwestwärts erstreckt und von den Gebirgsbächen in mehrere Blöcke aufgelöst ist. Diese terrassenartigen Plateaus, dem sogenannten „Mittelgebirge" mancher Alpentallandschaften vergleichbar, sind als Reste e i n e s alten Saaletalbodens anzusehen und zwar desselben, dem die vorher beschriebenen Kieslager angehören[9]). Ein Blick auf die geologische Karte zeigt,

---

[1]) S. 49.
[2]) G r i e s m a n n, Unsere Ursaale. A. a. O. S. 12.
[3]) Solche erwähnt auch P. M i c h a e l, Progr. Weimar 1896, S. 5.
[4]) J. W a l t h e r, Geologische Heimatkunde von Thüringen 1906, S. 191, 201—202.
[5]) E. Z i m m e r m a n n, Z. P. 1895, S. 371—372. — R. R i c h t e r, Um Saalfeld. 1865.
[6]) Blatt Liebengrün.
[7]) Nach frdl. Best. d. Herrn Prof. Dr. Z i m m e r m a n n.
[8]) Siehe Tabelle.
[9]) Siehe S. 11.

daß die nordwestliche Richtung dieses Stückes des damaligen Saalelaufs durch das „Haussachsener Spaltensystem" vorgezeichnet war. Daß jedoch diese alte Saale nicht ein noch in der Bildung begriffener kleiner Fluß war, der außerhalb des heutigen Talbodens noch hilflos den tektonischen Linien folgte[1]), das beweisen Saalegerölle, die sich in derselben relativen Höhenlage am heutigen rechten Flußufer am Abhang des Gleitschs und Roten Berges vereinzelt finden[2]). Auch die auf dem Zechsteinplateau der Pöllnitz liegenden Flußschotter müssen demselben alten Talboden zugerechnet werden; ihr etwas niedrigeres Niveau (120 m über der Saale) ist durch die allmähliche Abdachung des Gebirges nach dem Saaletal zu bedingt. Ein kleines Schotterlager am Wetzelstein südwestlich von Beulwitz (Blatt Blankenburg), das noch im Bereich des Haussachsener Gangsystems liegt, schließt sich in seiner Höhenlage von 340 bis 350 m (130—140 m) und seiner petrographischen Zusammensetzung unmittelbar an die weiter flußaufwärts liegenden Schotter der obersten Terrasse an. Die Schwarza unterbricht den weiteren Verlauf der Terrasse. Erst auf der Höhe des Schenkenbergs (340 m [130 m]) fanden sich oberflächlich verstreute Gerölle von Quarz, Süßwasserquarzit, Kieselschiefer und anderem Gestein, vielleicht kambrischem Schiefer; das Lager ist nachträglich stark aufbereitet worden, so daß eine unzweideutige Zuweisung der Schotter zu einem bestimmten Flusse nicht mehr möglich ist; Gerölle des Rinnegebietes fehlen, während Schwarzamaterial vorhanden zu sein scheint. Die Breite der Fläche, über welche die Gerölle ausgestreut sind, legt die Vermutung nahe, daß der ablagernde Fluß nicht mehr in der ersten Entwicklung begriffen war[3]). Die Verbreitung diluvialer Schotter in dem Bereich der Sektionen Rudolstadt und Orlamünde hat R. Richter kartographisch dargestellt, allerdings ohne aus ihrer verschiedenen Höhenlage und ihren wechselnden petrographischen Eigentümlichkeiten Schlüsse auf ihre gegenseitigen Altersbeziehungen zu wagen. Griesmann[4]) vermochte mit der willkürlichen Abscheidung der an mehreren Punkten auf den Karten angegebenen „zerstreuten Diluvialgeschiebe" keine neuen Gesichtspunkte für die Gliederung der Schottermassen zu erbringen, da manche andere besser erhaltene Geröllager (auf der Karte mit d_3 bezeichnet) mit jenen die gleiche Höhenlage und petrographische Zusammensetzung teilen. Erst R. Wagner[5]) erkannte, daß die hochgelegenen Schotterlager sich von den tieferen durch das Vorherrschen von Milchquarz und Zurücktreten der weicheren Gesteine des paläozoischen Schiefergebirges unterscheiden, und schloß daraus, daß die auf verschiedene Höhenstufen verteilten Schotter verschiedenen Zeitperioden angehören, daß die obersten natürlich die ältesten seien. Wie schon im oberen Saalegebiete, gibt uns dieses petrographische Unterscheidungsmerkmal wichtige Anhaltspunkte für die Gliederung

---

[1]) Griesmann a. a. O. S. 6, 12—13.

[2]) Von Herrn Assistenten am Gaswerk H. Meyer in Saalfeld wurde auf dem Gleitsch u. a. ein Gerölle gefunden, das Herr Prof. Zimmermann für kambrischen Diabas aus dem Loquitzgebiet ansieht.

[3]) Griesmann a. a. O. S. 13.

[4]) Griesmann a. a. O. S. 14

[5]) R. Wagner, Jb. L.A. f. 1904, S. 172 und 185.

der Schotter an die Hand. Ich sehe danach in den auf dem „Rotehügel" bis 336 m Höhe (146 m) liegenden Geröllen, sowie in den weiter östlich deckenartig auf dem Plateau zwischen den Haselbergen und Teichweiden ausgebreiteten Kiesen Ablagerungen des ältesten Saalelaufes. Eine zusammenhängende Geröllaufschüttung, wie sie sich auf der geologischen Karte von Teichweiden herab bis Kirchhasel in ca. 120 m vertikaler Mächtigkeit darstellt, wird man wohl nicht anerkennen können; vielmehr läßt sich ein oberes Plateau durch die 340 m-Isohypse abgrenzen, das nach SO zu mit einer Stufe zu einer niedrigeren Terrasse abfällt. Diese Hochfläche ist, besonders im nördlichen Teil, mit charakteristischen Saalegeröllen besät, welche von den Äckern in Mengen ausgelesen worden sind; nach SO zu werden sie, wohl wegen der Waldbedeckung, seltener. Auch eine Begehung des Kiesterrains nördlich von Kirchhasel lehrt, daß man es hier mit mindestens zwei verschiedenen, durch eine steile Stufe getrennten Terrassenflächen zu tun hat. Die oberste ist etwa bei der Zahl 328,3 auf dem Meßtischblatt erkennbar; die nach NW sanft ansteigende Fläche bricht im S und SO bei der 320 m-Isohypse ab, um zu der niedrigeren Fläche abzufallen, auf welcher die Hauptmenge der Gerölle bei den Höhenlinien 290 und 300 m liegen. Petrographisch unterscheiden sich die Kiese beider Flächen kaum, nur sind auf der höheren oligozäne Süßwasser- und Braunkohlenquarzite hie und da bemerkbar. Mehrfach durch Wasserrisse zernagt und verschwemmt ist über dem rechten Saaleufer eine Terrassenfläche, welche sich südlich und südwestlich des Dorfes Oberkrossen am Stockberg zwischen den Höhen 310 und 330 m (133—153 m) durch eine Menge verstreut liegender Milchquarze und Kieselschiefer verrät. In den Hohlwegen ist sie bisweilen etwas aufgeschürft; recht deutlich ist hier das Vorherrschen der härtesten Gesteinsarten gegenüber der überwiegenden Menge von weicheren Kulm- und Buntsandsteingeröllen in den sehr nahe gelegenen tieferen Terrassenschottern zu beobachten. Die Terrasse ist orographisch zum Teil noch recht gut erhalten und schon auf dem Meßtischblatt in dem Bogen, welchen die Landesgrenze um ein kleines Plateau mit der Zahl 313 beschreibt, zu erkennen. Zweifellos sind auch die am gegenüberliegenden linken Saaleufer in etwa derselben Höhenlage auf der Wilhelmshöhe verstreut liegenden Quarz- und Kieselschiefergerölle Reste einer gleichaltrigen Terrasse. Die folgenden im Bereich des Blattes Orlamünde gelegenen ältesten Schotterlager sind schon von R. Wagner[1]) einer kurzen Charakteristik unterzogen worden; ich gebe im folgenden eine übersichtliche Zusammenstellung und füge einige allgemeine Bemerkungen hinzu. Die Kieslager sind zunächst auf das rechte Ufer beschränkt, aber hier noch in solcher Häufigkeit und flächenhaften Ausdehnung erhalten geblieben, daß ihr einstiger Zusammenhang schon aus der geologischen Karte abgelesen werden kann. Die Schotterfläche südlich von Zeutsch im Zeutscher Revier läßt sich durch die 300 m-Isohypse begrenzen, ebenso das östlich des Krebsbaches sich ausbreitende Lager. Wenige Meter höher hinauf reichen die auf dem Kellers- und Lindenberg auf eine weite Fläche verteilten Gerölle, welche durch eine 100 m tiefe Schlucht von dem am Nordabhang des Herrenberges liegenden

[1]) R. Wagner a. a. O. S. 171—172.

Schotterlager getrennt sind. Durch diese alte Terrassenlandschaft hat sich die jugendliche Orla einen tiefen Erosionskanal gebahnt und den ursprünglich zusammenhängenden und sich noch weiter östlich über das Orlatal hinaus erstreckenden alten Saaletalboden zerschnitten, so daß es bei einem flüchtigen Blick auf die geologische Karte erscheint, als ob die zu beiden Seiten des unteren Orlatales mit diesem gleichsinnig verlaufenden Terrassenflächen Zeugen eines alten Orlalaufes seien. Doch verrät das Gesteinmaterial der Gerölllager, welche die bereits genannten Flächen wie auch die breite Hochfläche beim Vorwerk Pritschroda am rechten Orlaufer in 300—318 m Höhe (133—151 m) bedecken, deutlichst seine Herkunft aus dem Saale- und Schwarzagebiet. Auf einem Rest desselben alten Talbodens liegt das Dorf Schmölln in 300—310 m Höhe (138—148 m). Wie von hier aus die damalige Saale weitergeflossen ist, um die ca. 4 km nordwestlich am linken Ufer des heutigen Flusses in derselben Höhe gelegenen Schotter auf dem Walpersberg (300—314 m) (138—152 m) abzulagern, ergibt sich nicht ohne weiteres aus den heutigen Terrainverhältnissen und der örtlichen Verteilung der erhalten gebliebenen Kieslager. Schon R. Richter[1]) fiel es auf, daß der hart neben Schotterflächen gelegene Trompeterberg frei von Flußgeröllen ist, und er glaubte tektonische Bewegungen zur Erklärung heranziehen zu müssen. Der Trompeterberg erhebt sich 12 m über das maximale Niveau der oberen Terrassen, seine relative Höhe über der Saale von 168,5 m wird von keiner Schotterterrasse im ganzen Saaletal erreicht. Also wäre es von vornherein unwahrscheinlich, auf seinem Rücken Flußgerölle zu treffen. Andererseits ist es wohl nicht anzunehmen, daß er als höhere Erhebung damals von der Saale umgangen worden ist. Die orographischen Verhältnisse müssen hier damals wohl noch andere gewesen sein.

Bis vor kurzer Zeit war auf der nächstfolgenden 30 km langen Strecke von Kahla bis Kamburg noch kein Vorkommnis hochgelegener Saaleschotter bekannt, das man als die Fortsetzung unserer oberen Terrasse hätte ansehen können (siehe Seite 13). Die sorgfältigen Untersuchungen von R. Wagner haben diese scheinbare Lücke geschlossen. Wagner[2]) fand auf dem Kuhberg bei Rothenstein (Blatt Kahla) in 255 m Höhe (100 m) verstreute Saalegerölle und zwar Milchquarz, oligozänen Süßwasserquarzit, Kieselschiefer, kambrischen und silurischen Quarzit. Man könnte im Zweifel sein, ob dieses nur 100 m über der Saale befindliche Schotterlager wirklich als die Fortsetzung der vorher beschriebenen, sich bis zu 150 m relativer Höhe erhebenden Kiese der oberen Terrasse angesehen werden kann. Doch sprechen sowohl die petrographische Beschaffenheit, d. h. die starke Aufbereitung der Schotter durch die Verwitterung, wie auch der Umstand, daß die weiter talabwärts beobachteten, zur oberen Terrasse gehörigen Gerölllager dasselbe relative Niveau besitzen, für die Gleichstellung mit den Terrassen unseres Schotterzuges; zweifellos sind also die bedeutenden Höhendifferenzen durch sekundäre Vorgänge bedingt. Ich werde später auf diesen Punkt zu sprechen kommen. In der Gegend von Jena überschreiten wir die südliche Verbreitungsgrenze

[1]) R. Richter, Erläuterungen zu Blatt Orlamünde S. 12.
[2]) R. Wagner a. a. O. S. 172.

nordischen Gesteinsmaterials. Aus dem Hinzukommen der glazialen Ablagerungen, seien es Grundmoränen oder deren Reste oder Schmelzwasserabsätze, zu den aus entgegengesetzter Richtung transportierten Flußablagerungen ergeben sich neue Gesichtspunkte für deren Altersgliederung. Manche von ihnen werden nordisches Gesteinsmaterial in sich enthalten, wenn sie zu einer Zeit abgesetzt wurden, als in dem betreffenden Gebiete nordisches Material schon in solchen Mengen vorhanden war, daß es in die Ablagerungen der Flüsse gelangen mußte; in anderen wieder werden nordische Geschiebe gänzlich fehlen, wenn sie vor der ersten Invasion nordischen Eises gebildet wurden. Wie die Untersuchungen von R. Wagner gelehrt haben, enthalten die Ablagerungen der bisher außerhalb des vereisten Gebietes betrachteten oberen Terrasse innerhalb des von der nordischen Vergletscherung betroffenen Bezirkes kein nordisches Material; es zeigten sich aber auch die nächstjüngeren Saaleterrassen noch frei von solchem. Zur Unterscheidung beider liefern die Verschiedenheiten betreffs der Höhenlagen, der petrographischen Beschaffenheit und Lagerungsverhältnisse zu den glazialen Gebilden wichtige Anhaltspunkte. Eine Reihe von Saaleschotterlagern, welche nach den eben skizzierten Eigentümlichkeiten die Fortsetzung unserer ältesten Saaleterrasse bezeichnen, wurde von R. Wagner[1]) ausführlich beschrieben; es sind die Ablagerungen auf der Platte bei Porstendorf in 227 m Höhe (93 m)[2]), bei Neuengönna in 240—255 m Höhe (106—121 m), südwestlich von Dornburg zwischen den Höhenlinien 215 und 254 m (83—121 m) und nördlich von Dornburg in 215 m (83 m) Höhe. Wenn man diese auf einem engen Raum zusammenliegenden Schotterlager nach übereinstimmenden petrographischen Merkmalen zu einem einheitlichen, gleichalterigen Zug zusammenfaßt, so kann man das wohl nur unter der Annahme späterer Lagerungsstörungen, durch welche einige der Kieslager in höheres Niveau emporgerückt worden sind. Den weiteren Verlauf des damaligen Saaletales zeigt die sich entlang der Straße von Wichmar nach Rodemeuschel (Blatt Kamburg) ziehende tote Talstrecke an, welche später von glazialem Material verstopft wurde. Über die nächsten Vorkommnisse der oberen Terrasse liegt die knappe und mustergültige Darstellung von L. Henkel[3]) vor, die durch eine Kartenskizze veranschaulicht worden ist; nach dem Erscheinen des neuen Meßtischblattes war eine Revision der Höhenlagen möglich[4]). Die schon von E. Zimmermann[5]) und E. Wüst[6]) ausführlich beschriebenen Kiese vom Himmelreich bei Kösen liegen auf einer breiten, nach SW zu mit einem Steilrand zur Saale versehenen Fläche zwischen den Höhenkurven 195 und 200 m (81—86 m); beachtenswert an dem Kies ist eine alte Verwitterungsdecke, die sich zwischen die unteren, noch frischen Gerölllagen und den

[1]) R. Wagner a. a. O. S. 114—116, 120—122, 165, 173—175.

[2]) Naumann und Picard (Jb. L.A. f. 1908, S. 578) fanden hier noch einen etwas höher gelegenen Saalekies (134 m über der Saale); flußabwärts konnten Schotter in ähnlicher relativer Höhenlage nicht festgestellt werden.

[3]) L. Henkel, Progr. Pforta 1903, S. 4—5. Mit Karte.

[4]) Über die bei der durch Naumann und Picard ausgeführten geologischen Neuaufnahme des Blattes Naumburg erhaltenen Beobachtungen über das Terrassendiluvium vgl. Jb. L.A. f. 1908, XXIX, Teil I, Heft 3, S. 578—588.

[5]) E. Zimmermann, Jb. L.A. für 1898, S. 179.

[6]) E. Wüst, Abh. d. Naturf. Ges. Halle Bd. XXIII, S. 182—184.

die Schotter bedeckenden Geschiebelehm einschaltet. Wir müssen daraus schließen, daß der Kies schon lange vor dem Eindringen des Eises abgelagert war. Bis zu derselben Höhe erheben sich nicht weit nördlich vom Himmelreich die Kiese an der Wilhelmsburg. Wohl die am prächtigsten im Gelände sich abhebende Terrasse von allen bisher betrachteten ist die, welche man erreicht, wenn man gegenüber von Schulpforta am linken Saaleufer die steile, mit Reben bepflanzte Muschelkalkwand emporklettert. Ich hatte das Glück, mit Herrn Prof. Dr. Henkel diesen interessanten Punkt des Saaletales besuchen und mich von den prächtig erhalten gebliebenen Formen der einstigen linken Uferwand des Flusses überzeugen zu können. Die schon auf dem Meßtischblatt deutlich erkennbare Terrasse am Laasenholz stimmt in der relativen Höhenlage von 84 m mit der vorigen fast überein. Allen Kiesen der letztbeschriebenen, bereits unterhalb der heutigen Ilmmündung gelegenen Terrassen fehlt Ilmmaterial völlig. Die folgenden, immer auf das linke Flußufer beschränkten Schottervorkommnisse sind von E. Wüst[1]) ausführlich beschrieben worden; doch gehören die von ihm zu einem einheitlichen Schotterzug zusammengefaßten Kieslager zweifellos zwei verschieden alten Terrassen an, die sich in der Höhenlage bestimmt voneinander trennen lassen. Die obere ist in einer Kiesgrube an der Freyburg-Eulauer Chaussee zwischen den Isohypsen 175 und 180 m (71—76 m) aufgeschlossen. Wahrscheinlich ist dieser Grube der von Wüst[2]) eingehend untersuchte Kies entnommen: seine petrographische Zusammensetzung zeigt, daß die Saale, welche ihn abgelagert hat, weder die Ilm noch die Unstrut aufgenommen hatte. Die ganze Hochfläche, welche sich etwa durch die 175 m Höhenkurve begrenzen läßt, muß als ein alter Talbodenrest angesehen werden; der anscheinend überall sehr mächtige Schotter streicht unter einer Lößdecke in östlicher Richtung fort, die höchsten Erhebungen des Plateaus (190 m) werden demnach vom Löß gebildet, wie ein Aufschluß an der Straße auf der Höhe der Fläche zeigt. Die Terrasse hat nach S und W Steilabfälle zu einer tieferen Terrassenfläche, setzt sich nach O durch das Gerodig hin fort und ist in einer Kiesgrube an der Straße Naumburg—Markröhlitz südlich von Dobichau in 170 m Höhe (69 m) aufgeschlossen. Ebenso wie hier fehlen auch noch in dem nächsten, in der Literatur[3]) schon öfters genannten Aufschlusse Ilm- und Unstrutkiese unter den Saaleschottern völlig, welche hier bei Goseck von oligozänen Sanden unterlagert und von glazialem Material überdeckt sind. Die Terrasse läßt sich noch bis zum Plateau des Igelsberges verfolgen und setzt sich dann am rechten Saaleufer in einer breiten und ebenen Hochfläche von 165—170 m Höhe fort, welche durch mehrere Schluchten zerschnitten ist und meist deutliche Steilabfälle zur Flußaue erkennen läßt. In mehreren, zwar mangelhaften Aufschlüssen zwischen dem Roten Holz und dem Gasthaus zur Schönen Aussicht läßt sich der petrographische Habitus der Schotter ungefähr erkennen; die Kiese, denen viel sandiges Material beigemischt ist und die im allgemeinen feinkörniger sind als die der Naumburg-Großjenaer

[1]) E. Wüst a. a. O. S. 179—187.
[2]) E. Wüst a. a. O. S. 180.
[3]) E. Wüst a. a. O. S. 186. — v. Fritsch, Z. P. 1901, S. 71. — E. Wüst, Mitt. d. V. f. Erdk. Halle 1906, S. 109.

Gegend[1]), setzen sich zusammen aus oligozänem Quarz und Quarzit, aus Kieselschiefer, Muschelkalk- und Buntsandsteingeröllen, kleinen unbestimmbaren Porphyrgeschieben und vereinzelten Diabas- und Schieferfragmenten. Sie sind frei von nordischem Material und, soweit sich beurteilen läßt, auch von Ilm- und Unstrutgeröllen; überall sind sie von einer Geschiebelehm- oder Lößdecke überzogen, also auch an vielen anderen Stellen, wo nur vereinzelte Gerölle umherliegen, unter dem glazialen Mantel zu vermuten. Die Schotter dieser Terrasse schließen sich also nach all ihren Eigentümlichkeiten denen der Naumburger Gegend aufs engste an und bilden zweifellos die Fortsetzung des bisher beschriebenen Schotterzuges. (Auf dem geologischen Blatt Stößen [1. Aufl. 1875] sind diese Kiese von E. E. Schmid zum großen Teil fälschlich als „oligozäne Sande und Quarzgeschiebe" kartiert worden.) Soviel sich aus den Terrainverhältnissen schließen läßt, streicht die Terrasse, nunmehr wahrscheinlich am rechten Saaleufer verbleibend, nach NO zu fort, um schließlich östlich von Weißenfels in jenem auffälligen Schotterzug zu enden, den L. Siegert[2]) in östlicher Richtung bis in die Gegend von Kölzen-Pobles (Blatt Lützen) verfolgte[3]).

Er hält im Mittel eine Höhe von 140 m (45 m) ein, neigt sich sanft nach O zu und hebt sich deutlich als eine höhere Stufe in dem flachen Gelände heraus. Eine Reihe von lehrreichen Kiesgruben (bei den Schießständen östlich von Weißenfels, bei Nellschütz und Poserna) erschließt den inneren Bau der Terrasse. In allen Aufschlüssen werden die Schotter von Geschiebelehm direkt überlagert; sie erreichen eine Mächtigkeit von 5—8 m und bestehen zum großen Teil aus Quarz, Kieselschiefer und triadischen Geröllen, daneben aus kambrischen und silurischen Quarziten, Diabas und kulmischen Grauwacken und Schiefern des oberen Saalegebietes. Außerdem fanden sich in der östlichsten Kiesgrube an den Schießständen Glimmerporphyrit und Kickelhahnporphyr aus dem Ilmgebiet sowie Granit aus dem Fichtelgebirge; in der Kiesgrube bei Nellschütz mehrere Porphyre aus dem Meyersgrund bei Ilmenau und Quarzit vom Langenberg bei Amt Gehren, in der schon früher von E. Zimmermann[4]) beschriebenen Kiesgrube südwestlich von Poserna an der Bahnlinie Quarzporphyre, Glimmerporphyrite und mehrere Granitgerölle, davon eins bestimmt vom Fichtelgebirge[5]). Nordisches Material wurde nirgends im Kiese bemerkt. Aus der petrographischen Zusammensetzung der Schotter geht hervor, daß sie vor der Vereisung des Gebietes von einer Saale abgelagert worden sind, welcher die Ilm bereits tributär war. Die östliche Richtung des Schotterzuges weist auf eine Vereinigung der damaligen

---

[1]) E. Naumann und E. Picard, Jb. L.A. für 1907, S. 148—149.

[2]) Siegert und Weißermel, Z. P. 1906 S. 33—35, Tafel VII.

[3]) Ich kann mich der von Naumann und Picard (Jb. L.A. für 1908, S. 580—581) ausgesprochenen Ansicht, daß dieser Schotterzug nur eine höhere Stufe der unteren präglazialen Terrasse sei, nicht anschließen, da die petrographische Beschaffenheit und die Höhenlagen seiner Kiese doch zu beträchtlich von denen der Mittelterrasse jener Gegend abweichen.

[4]) E. Zimmermann, Jb. L.A. f. 1898, S. 169.

[5]) Die Bestimmung aller aufgezählten Gesteine verdanke ich Herrn Prof. Dr. Zimmermann.

Saale mit der gleichalterigen Elster hin, zumal sichere Äquivalente der Schotter nördlich der Linie Weißenfels—Kölzen bisher noch nicht gefunden worden sind, welche den weiteren Verlauf der Terrasse nach N zu andeuten könnten. Nicht verschweigen darf ich, daß der sicheren Zurechnung des Schotterzuges Weißenfels—Kölzen zu der oberen Terrasse durch beträchtliche Höhendifferenzen Schwierigkeiten entstehen: die relative Höhenlage der Schotter von 65—70 m in der Gegend von Goseck und Leißling ist unterhalb von Weißenfels auf 38—45 m herabgegangen. Doch können diese Gefällverhältnisse die Folge jüngerer Bewegungen der Erdkruste sein, worauf ich unten noch zu sprechen kommen werde.

Kombination der einzelnen Vorkommnisse zu einem Talboden und Gefällsverhältnisse.

Der südlichste Punkt, an dem Schotter der oberen Terrasse nachgewiesen werden konnten, liegt bei Walsburg (Blatt Schleiz) in 450 m Höhe. Es ist mir nicht gelungen, die Terrasse flußaufwärts weiter zu verfolgen; auf meinen Wanderungen sind mir im Gebiet zwischen Hirschberg und Ziegenrück mehrfach terrassenartige Flächen und kleine horizontale Plateaus in der Nähe der Talwände aufgefallen, von denen manche auch ein der oberen Terrasse entsprechendes relatives Niveau besitzen. Sie sind in der Darstellung nicht berücksichtigt worden, da sich des Mangels an Flußschottern wegen ihre Genesis nicht aufklären ließ. Naturgemäß werden die Geröllablagerungen in der Richtung nach dem Quellgebiet des Flusses immer geringfügiger, da im Oberlauf die Erosion über die Akkumulation überwiegt. Vielleicht sind auch einige Kieslager infolge der ausgedehnten Waldbedeckung und der Unzugänglichkeit der steilen Talabhänge der Beobachtung entzogen worden. Der nördlichste Punkt, an dem die Schotter der oberen Terrasse nachgewiesen wurden, liegt in der Gegend von Weißenfels in 140 m Höhe. Ich sprach bereits die Vermutung aus, daß sich die damalige Saale unter Beibehaltung ihrer östlichen Unterlaufrichtung mit der Weißen Elster vereinigt habe. Auf der ca. 160 km langen Strecke zwischen Walsburg und Weißenfels wurden an zahlreichen Stellen Schotterlager gefunden, welche sich bei Ziegenrück in 410 m, bei Saalfeld in 350 m, bei Orlamünde in 320 m, bei Dornburg in 250 m, bei Kösen in 200 m und bei Goseck in 170 m Höhe befinden. Sah schon R. Wagner[1]) in den ungefähr übereinstimmenden relativen Höhenlagen der im Mittellaufgebiet der Saale beobachteten ältesten Schotterlager die Berechtigung, sie als die Glieder ein und desselben alten Talbodens anzusehen, so ergibt sich nunmehr für die auf der ganzen Strecke Walsburg—Weißenfels gefundenen und oben beschriebenen alten Saaleablagerungen die Möglichkeit einer Kombination zu einem einheitlichen Schotterzug, welcher einen alten Talboden der Saale darstellt. Der maximale Höhenunterschied zwischen dem südlichsten und nördlichsten Punkte des Schotterzuges beträgt 310 m, die heutige Saale fällt auf derselben etwa 156 km langen Strecke 227 m; also beträgt das mittlere Gefälle des alten Talbodens 1,98‰, das der heutigen Saale 1,45‰. Über die Un-

[1]) R. Wagner a. a. O. S. 176.

regelmäßigkeit des Gefälles des Schotterzuges orientiert die folgende kleine Tabelle:

Entfernung	Orte	Talboden		Saale	
		Höhenunterschied	Gefälle in ‰	Höhenunterschied	Gefälle in ‰
76 km	Walsburg-Löbschütz	136 m	1,8	161 m	2,12
58 km	Löbschütz-Kösen .	119 m	2,05	47 m	0,81
22 km	Kösen-Weißenfels .	55 m	2,50	19 m	0,8

Die aus diesen Zahlen ersichtlichen Gefällsverhältnisse des oberen Talbodens können natürlich unmöglich die ursprünglichen sein, sondern müssen durch nachträgliche Vorgänge hervorgerufen sein. Verschiedene Anzeichen, auf die ich später noch zurückkommen werde, sprechen dafür, daß man den alten Talboden als ein langes Stadium des Stillstandes der Tiefenerosion ansehen muß, während dessen der Fluß Zeit hatte, sich ein Normalgefälle zu verschaffen[1]); die heutigen Gefällsverhältnisse des Talbodens verhalten sich von diesem sehr abweichend. Während die Neigung der heutigen Saaletalsohle beständig geringer wird, je weiter man sich dem Flußunterlauf annähert, verhält sich der alte Talboden umgekehrt, er scheint auf seiner mittleren Strecke aufgebogen; dadurch wurde das geringere Gefälle des oberen Teiles und das stärkere des unteren Talstückes herausgebildet. Als Ursachen dieser „Terrassenverbiegung" müssen wir Bewegungen des Bodens ansehen.

In den letzten Jahren mehren sich die Beobachtungen über Anzeichen jugendlicher Bodenbewegungen in Thüringen. Als erstem war es im Jahre 1884 v. Fritsch[2]) gelungen, im Talgebiet der Zahmen Gera den Nachweis einer postpliozänen tektonischen Störung zu erbringen; er erkannte später[3]) auch in der Gegend von Halle Anzeichen solcher jugendlicher Störungen, die es bewirkt hatten, daß diluviale Sande in oligozäne Schichten hineingepreßt worden waren. Den zweifellosesten Beweis für das Anhalten der durch die gebirgsbildenden Kräfte hervorgerufenen Bodenbewegungen in Thüringen lieferte P. Michael[4]) mit der Rekonstruktion eines präglazialen Ilmlaufes über das heutige Plateau der Finne, das demnach seine Herausbildung erst den jüngsten Zeiten verdankt[5]). Andere Anzeichen für Störungen von geringerem Betrag glazialen oder postglazialen Alters sind mehrfach in Thüringen gefunden worden[6]). Da es sehr schwer ist, in einem schon gefalteten Gebirgslande jugendliche

[1]) A. Philippson, Pet. Mitt. 1886, S. 67—79.
[2]) v. Fritsch, Jb. L.A. f. 1884, S. 398.
[3]) v. Fritsch, Die Stadt Halle. Festschr. f. d. Mitgl. der 64. Vers. d. Naturf. u. Ärzte Halle 1891, S. 25—54.
[4]) P. Michael, Z. P. 1902, S. 1—13.
[5]) Allerdings haben die neuesten Untersuchungen von E. Naumann und E. Picard (Jb. L.A. für 1908, S. 571) noch eine andere Erklärung der Erscheinung gegeben.
[6]) J. Walther, Z. P. 1903, S. 14—16. — R. Wagner, Jb. L.A. f. 1904, S. 146 (Fußnote).

Schollenverschiebungen oder Faltungen nachzuweisen, so sind auch die Beobachtungen über derartige Erscheinungen bisher noch relativ selten. Bei seinen Untersuchungen über die Terrassen und Talböden des Eisernen Tores ist J. Cvijić[1]) zu dem Resultat gekommen, daß man in den verhältnismäßig leicht beobachtbaren und bestimmbaren Dislokationen alter Talböden sichere Anzeigen jugendlicher tektonischer Bodenbewegungen sehen könne. Da es nun schon ohnehin erwiesen ist, daß die Rindenbewegungen, welche besonders in der Oligozänzeit in erster Linie die orographischen Formen von Thüringen herausgebildet haben, auch in jung- und nachtertiärer Zeit noch nicht zur Ruhe gekommen sind, so zwingt uns speziell das Studium der alten Saaletalböden zur Annahme der Tatsache, daß in Thüringen, und im besonderen in Ostthüringen, Bewegungen des Bodens noch in den jüngsten Perioden der Erdgeschichte stattgefunden haben[2]). Ob wir es hier mit Faltungen oder Schollenverschiebungen zu tun haben, ergibt sich noch nicht ohne weiteres aus unseren bisherigen Beobachtungen, auch sind wir noch nicht imstande, den Betrag der Niveauverschiebungen mit einiger Sicherheit anzugeben; ich werde auf die Diskussion dieser wichtigen Frage später zurückkommen.

Das Alter des Talbodens.

Da nach den vorhergehenden Betrachtungen die Einheitlichkeit und Gleichalterigkeit des beschriebenen Schotterzuges als erwiesen angenommen werden kann, beschränkt sich die Diskussion über sein Alter naturgemäß auf die Altersbestimmung gewisser zu ihm gehöriger Ablagerungen. Nach allen bisher angestellten Beobachtungen[3]) ergibt sich mit absoluter Sicherheit, daß in den Schotterlagern der oberen Terrasse innerhalb des vereist gewesenen Gebietes nordisches Gesteinsmaterial völlig fehlt, daß die Terrasse also präglaziales Alter besitzt. Eine präzisere Altersbestimmung, d. h. eine Stellung der Schotterablagerungen zum jüngeren Tertiär hat bisher wegen des fast völligen Mangels an organischen Einschlüssen noch nicht vorgenommen werden können. E. Wüst[4]) schloß aus der Fossilfreiheit der Kieslager in der Naumburger Gegend auf ein kaltes Klima zur Zeit ihrer Bildung und verlegte ihre Ablagerung in die erste Eiszeit (im Sinne von Geikie); schon Henkel[5]) wies auf die Gewagtheit dieser Schlußfolgerung hin, und schließlich fand E. Picard[6]) in denselben Kiesen eine Anzahl von Konchylien, welche auf ein etwas kühleres Klima, als es heute herrscht, zur Zeit der Ablagerung der Flußschotter schließen lassen. Ein anderer,

---

[1]) J. Cvijić, Pet. Mitt. Ergh. Nr. 160, S. 37—39.

[2]) Über die in der Gegenwart beobachteten Bodenbewegungen vgl. die Arbeiten von P. Kahle, Mitteil. der geogr. Ges. Jena Bd. V, S. 95—103, VI, S. 169—175; Herm. Credner, Zeitschr. für die ges. Naturw. Halle 1876, 1877, 1884; s. a. Regel a. a. O. S. 309—311.

[3]) E. Zimmermann, Jb. L.A. f. 1898, S. 179. — E. Wüst, Abh. d. Naturf. Ges. Halle Bd. XXIII, 1901, S. 179—187. — L. Henkel, Progr. Schulpforta 1903, S. 5. — R. Wagner, Jb. L.A. f. 1904, S. 175. — Siegert und Weißermel, Z. P. 1906, S. 32 ff.

[4]) E. Wüst a. a. O. S. 186—187.

[5]) L. Henkel a. a. O. S. 5.

[6]) E. Picard, Jb. L.A. f. 1905, S. 480—484, und Naumann und Picard, Jb. L.A. f. 1908, S. 579.

vereinzelter Fund von Konchylien wurde von R. Wagner[1]) in einer die Schotter der oberen Terrasse überlagernden Walkerde bei Porstendorf (Blatt Jena) gemacht. Für eine präzisere Altersbestimmung sind auch folgende Beobachtungen von Bedeutung. An mehreren Stellen im Saaletale, am Himmelreich bei Kösen[2]), bei Dobichau (Blatt Stößen)[3]) und bei Porstendorf[4]) wurden kalkarme Verwitterungsdecken beobachtet, welche sich zwischen die noch kalkreichen Lagen der Saaleschotter und die glazialen Gebilde einschalten. Da, wie wir noch dartun werden, auch die nächsttiefere, jüngere Terrasse der Saale noch vor dem Eindringen des nordischen Eises entstanden ist, so müssen wir schließen, daß seit der Bildung der oberen Saaleterrasse erst noch eine lange Zeit verflossen sein mußte, ehe die Vereisung des Gebietes erfolgte; die Ablagerungen des oberen Talbodens müssen also den pliozänen im Alter sehr nahe stehen.

Petrographische Eigentümlichkeiten der Terrassenschotter.

Schon R. Richter[5]) war es aufgefallen, daß unter den die alten Saaleterrassen bei Saalfeld bedeckenden Geröllen solche vom Fichtelgebirge hinter denen des ostthüringischen Schiefergebirges und Frankenwaldes sehr zurücktreten. Da sich später ergab, daß in den höchsten Terrassenschottern Fichtelgebirgsgesteine gänzlich fehlten, in den tieferen aber hier und da gefunden wurden, zog K. Th. Liebe[6]) den Schluß, daß die Saale zur Zeit der Ablagerung der ältesten Schotter in der Gegend von Saalfeld noch nicht mit dem Fichtelgebirge in Verbindung gestanden habe. Diese Annahme ist in der Literatur als Tatsache beibehalten worden und beherrscht bis heute die Ansichten über die Entwicklungsgeschichte der Saale. Die scheinbar größere Verbreitung diluvialer Flußgerölle in der Gegend von Rudolstadt und Orlamünde veranlaßte Regel[7]) zu der Vermutung, daß die Rinne mit der Schwarza den einstigen Oberlauf der ältesten Saale gebildet haben könne. Schon Griesmann[8]) versuchte die Unrichtigkeit dieser Annahme nachzuweisen, mit besonderer Betonung der tektonischen Verhältnisse, welche einer Entwicklung der Rinne zum Hauptfluß nicht günstig sein konnten. Die systematische Untersuchung der auf verschiedene Höhenstufen verteilten Gerölle abwärts der Schwarzamündung (siehe Seite 26 bis 28 und 42—43) hat nun aber ergeben, daß die Heimat der Schotter im wesentlichen im vogtländischen Schiefergebirge, also im Einzugsgebiet des heutigen Hauptflusses zu suchen ist, und daß die Beimischung von Schwarzamaterial nur von untergeordneter Bedeutung ist. So lehrt auch die Betrachtung der Schotterablagerungen, daß die Rinne mit der Schwarza auch in früheren Perioden der Entwicklungsgeschichte des Flußnetzes nur die Rolle von Nebenflüssen gespielt haben können, und

---

[1]) R. Wagner, Jb. L.A. f. 1904, S. 116.
[2]) E. Wüst a. a. O. S. 182—184.
[3]) E. Wüst a. a. O. S. 185.
[4]) R. Wagner a. a. O. S. 177.
[5]) R. Richter, Um Saalfeld. 1865.
[6]) Liebe und Zimmermann, Erläuterungen zu Saalfeld S. 49.
[7]) F. Regel, Thüringen Bd. I, S. 308.
[8]) G. Griesmann, Progr. Saalfeld 1894, S. 8—9.

daß das Quellgebiet der Saale von dem heutigen niemals wesentlich verschieden sein konnte. Einer anderen Erklärungsweise der Tatsache, daß fichtelgebirgisches Gesteinsmaterial, also der dort in großen Arealen anstehende Granit, in den hohen Terrassen der Saalfelder Gegend fehlt, stehen meines Erachtens keine Schwierigkeiten im Weg. E. Zimmermann[1]) beobachtete, daß auch in einer ganz jugendlichen Saaleschotterablagerung unterhalb Hirschberg, also in nicht großer Entfernung vom Fichtelgebirge, der Granit dieses Gebirgstockes selten vorkommt. Nun läßt sich ja diese Beobachtung sehr wohl mit der Tatsache erklären, daß das Gefälle der Saale auf der Strecke Weisdorf—Joditz und infolgedessen auch die Transportkraft sehr gering ist (s. Seite 6). Doch wird wohl der eigentliche Grund für die Seltenheit des Granits als Rollstein im Saaleschotter in seiner Eigentümlichkeit liegen, bei Verwitterung verhältnismäßig leicht zu Grus zu zerfallen[2]). In Saalekiesen, welche intensiv und lange Zeit den zerstörenden Kräften der Atmosphärilien ausgesetzt waren, also in erster Linie in den in bedeutender Meereshöhe gelegenen ältesten Schottern der Saalfelder Gegend, muß der Granit zerstört sein. Im Mittel- und Unterlauf der Saale sind infolge der geringeren absoluten Höhenlage und der fast regelmäßigen Überlagerung der Schotter durch eine schützende glaziale Decke viel besser erhalten gebliebene Kieslager vorhanden, in denen man schon mit größerer Wahrscheinlichkeit auf das Vorkommen von Fichtelgebirgsgranit rechnen kann. Die charakteristische petrographische Zusammensetzung eines Schotterlagers der oberen Terrasse in der Gegend von Naumburg zeigt eine von E. Wüst[3]) vorgenommene Auswägung eines Saalekieses; neben vorwaltenden triadischen Geröllen, Quarzgeschieben und Gesteinen des ostthüringischen Schiefergebirges fanden sich seltener Massengesteine wie Diabas, Porphyr und Granit; ob letzterer in diesem Falle auf das Fichtelgebirge oder das Loquitzgebiet zu beziehen ist, hat Wüst nicht entschieden. Bei meinen wiederholten Begehungen des Gebietes zwischen Weißenfels und Merseburg ist es mir gelungen, an zwei Punkten in Saaleschottern, die der oberen Terrasse angehören, einzelne Granitgerölle zu finden, die nach freundlicher Bestimmung des Herrn Prof. Dr. Zimmermann dem Fichtelgebirge entstammen (siehe Seite 31). Auch in den jüngeren Terrassenschottern habe ich im Mittel- und Unterlauf der Saale an mehreren Stellen Fichtelgebirgsgranit nachweisen können. Ist die Kombination der zu dem oberen Talboden zusammengefaßten Schottervorkommnisse richtig, so ist der Schluß unabweisbar, daß die Saale schon im ersten heute noch erkennbaren Stadium ihrer Entwicklungsgeschichte mit dem Fichtelgebirge in Verbindung gestanden hat. Diese notwendige Folgerung steht dem von Liebe gezogenen Schluß (siehe S. 35), daß die Verknüpfung der Saale mit ihrem heutigen Quellgebirge erst in späterer Zeit erfolgt sei, ebenso widersprechend gegenüber wie der später von Griesmann[4]) auf Grund dieses Schlusses aufgestellten Theorie der Entwicklung des oberen Saaletales aus mehreren durch rückschreitende

---

[1]) E. Zimmermann, Z. 1902, S. 358.
[2]) E. Zimmermann, Geologie des Herzogtums Meiningen 1903, S. 486.
[3]) E. Wüst, Abh. d. Naturf. Ges. Halle Bd. XXIII, S. 180.
[4]) Griesmann, Progr. Saalfeld 1894, S. 4—11.

Erosion miteinander in Verbindung tretenden Gebirgsbächen. Es erübrigt sich, auf diese nunmehr haltlose Hypothese im einzelnen einzugehen.

Die Mündungen der Nebenflüsse.

Über die Mündungsstellen der damaligen Saalezuflüsse geben die in den Saaleschotterlagern vorkommenden Geschiebe aus Nebenflußgebieten einigen Aufschluß. Ein unmittelbar unterhalb der heutigen Loquitzmündung am Gleitsch unter Saalegeröllen gefundener kambrischer porphyrischer Diabas aus dem Gebiet der Loquitz (nach E. Zimmermann) beweist, daß diese oder ein ihr ähnlicher Zufluß zur Zeit des oberen Saaletalbodens eine der heutigen ähnliche Mündungsstelle hatte. Auch die Schwarza muß, wie wir es schon aus dem Vorkommen von Gesteinsmaterial aus ihrem Einzugsgebiet in den ältesten Saaleschottern schlossen, der Saale bereits tributär gewesen sein, als diese den oberen Talboden benutzte. Eine Untersuchung der Schwarzaterrassen, welche bisher noch nicht nach ihren verschiedenen Höhenstufen gegliedert sind, würde wahrscheinlich zu dem Resultate führen, daß eine dem oberen Talboden im Niveau entsprechende alte Schwarzaterrasse auf weitere Strecken ihres Laufes zu verfolgen ist. Aus eigener Anschauung kenne ich die Terrassen am Schweizerhaus zwischen Blankenburg und Schwarzburg; sie entsprechen in den Höhenlagen denen der Saale, wie folgende kleine Tabelle zeigt:

Fluß	Ort	Flußspiegel	Relative Höhen der oberen Terrasse	mittleren Terrasse	unteren Terrasse
Schwarza .	Schweizerhaus . .	265 m	125—135 m	55 m	25—30 m
Saale . . .	Eichicht	232 m	130—140 m	50 m	25 m

Ob die damalige Saale schon einen der Orla entsprechenden Zufluß von Osten her bekommen hat, läßt sich nicht bestimmt entscheiden; jedenfalls ist das eine sicher, daß der heutige Orlaunterlauf[1]) ganz jugendlicher Entstehung ist. Er ist frei von Terrassenbildung, auch die am Vorwerk Schimmersburg auf der Karte (Blatt Orlamünde) eingezeichneten „Thüringerwaldgeschiebe" sind, soviel ich gesehen habe, nur Sandstein- und Quarzgerölle und -konglomerate aus der Konglomeratbank des Buntsandsteins.

Wie man aus dem völligen Fehlen von Ilmschottern in den Geröllagern des oberen Saaletalbodens in der Gegend zwischen Kleinheringen (Blatt Naumburg) und Weißenfels schließen muß, floß die Ilm in jenem Stadium der Flußentwicklung der Saale noch nicht an ihrer heutigen Mündungsstelle zu; da aber Ilmmaterial in der oberen Terrasse unterhalb Weißenfels bestimmt vorhanden ist, so muß die Ilm einst in der Gegend von Uichteritz-Weißenfels sich in die Saale ergossen haben. Ich habe kürzlich unter Darlegung der geschichtlichen Entwicklung der Ansichten über den Verlauf der damaligen Ilm die Vermutung zu begründen gesucht,

[1]) Erläuterungen zu Blatt Ziegenrück S. 37. — J. Walther a. a. O. S. 200.

daß ihr Zufluß durch das Tal zwischen Markröhlitz und Uichteritz (Blatt Weißenfels) erfolgt sei[1]). Jedenfalls scheint mit der Art der örtlichen Verteilung von Ilmgeröllen in den Schottern des oberen Talbodens der Saale die mehrfach[2]) in der Literatur ausgesprochene Ansicht nicht zu harmonieren, daß eine präglaziale Ilm sich durch das Zeuchfelder Tal nach der Merseburger Gegend gewandt habe.

Wüst[3]) machte als erster die Beobachtung, daß Unstrutmaterial in den ältesten Saaleschottern bei Großjena und Goseck völlig fehlt, eine Tatsache, die sehr gut zu der Annahme v. Fritschs[4]) paßt, daß eine präglaziale Unstrut über Zeuchfeld nach Merseburg geflossen sei. Aus der früheren Darstellung geht aber hervor, daß die älteste präglaziale Saale von Weißenfels an nach Osten zu gerichtet war, daß sie also die heutige Merseburger Gegend mit ihrem Lauf nicht berührt hat. Da aber auch in dem östlich gerichteten Unterlauf der präglazialen Saale Unstrutmaterial in den Flußschottern fehlt, so müssen wir annehmen, daß der damaligen Saale eine Unstrut noch nicht tributär war; demnach muß der präglaziale Unstrutlauf nach Merseburg jüngeren Datums sein, als der bisher besprochene Saalelauf.

Morphologische Eigenschaften der Terrassen.

Während im Oberlauf der obere Talboden der Saale an vielen Punkten intensiv zerstört ist und orographisch nicht mehr so deutlich vor Augen tritt, ist er in der Gegend von Saalfeld als eine bisweilen mehrere 100 m Breite erreichende Fläche erhalten geblieben, die sich mit vorwiegender Nordwestrichtung am linken Saaleufer hinzieht und in ihrem ursprünglichen Zusammenhang nur durch die jungen Erosionsschluchten der Seitenbäche gestört ist. Wie aus den oben (Seite 26) erwähnten Funden von Saalegeschieben am Gleitsch hervorgeht, hat das rechte Ufer des damaligen Tales nicht, wie Griesmann[5]) annahm, westlich, also außerhalb des heutigen gelegen, sondern muß stellenweise in östlicher Richtung über letzteres hinweggegriffen haben. Wir werden annehmen müssen, daß letzteres an Breite dem heutigen Saaletal in dieser Gegend mindestens gleich gewesen ist und schon ähnliche Windungen beschrieben hat, wie sie für die jetzige Saale charakteristisch sind. Auch weiter flußabwärts treten die Terrassen stellenweise als breite, bisweilen gänzlich außerhalb des heutigen Tales gelegene Flächen auf (bei Hütten, Blatt Orlamünde), über welche die Schotter deckenartig ausgebreitet sind. An anderen Punkten, besonders zwischen Kösen und Naumburg, liegen die Kiese auf orographisch deutlichen, stets in das feste Gestein eingeschnittenen und innerhalb des heutigen Tales liegenden Terrassen. Fast immer finden sich diese nur auf einer Uferseite, wenn man einen bestimmten Querschnitt des Tales ins Auge faßt. Natürlich ist diese Eigentümlichkeit in der Art der Entstehung der Terrassen begründet und gibt einen wichtigen Anhaltspunkt für die

[1]) K. Wolff, Globus 1908, Bd. XCIV, S. 91—92.
[2]) E. Wüst, Z. N. 1903, S. 234—237; Mitt. d. V. f. E. Halle 1906, S. 109. — Naumann und Picard, Jb. L.A. für 1907, S. 141—148.
[3]) E. Wüst, Abh. d. Naturf. Ges. Halle Bd. XXIII, S. 181.
[4]) K. v. Fritsch, Z. N. 1898, S. 17—36.
[5]) Griesmann a. a. O. S. 6 ff.

richtige Beurteilung der Vorgänge an die Hand, welchen die Terrassen ihre Bildung verdanken.

b) Die mittlere Terrassengruppe.

Einzelbeobachtungen.

Bei der Gliederung der alten Saaleablagerungen im Mittellauf des Flusses war es schon R. Wagner[1]) aufgefallen, daß außer der zuerst von Henkel[2]) in der Gegend von Kösen gefundenen mittleren Terrasse von ca. 50 m relativer Höhe bei Rudolstadt und Orlamünde noch eine Reihe Schotterablagerungen vorkommen, welche sich nach ihrem Niveau zwischen die obere und mittlere Terrasse einschieben. Wir werden im folgenden sehen, daß auch im Oberlauf der Saale Kieslager in ähnlichen Höhenlagen vorhanden sind, und werden später im Zusammenhang ihre Stellung besprechen, nachdem wir sie bei den folgenden Einzelbeschreibungen der zu Henkels mittlerer Terrasse gehörigen Ablagerungen mitaufgezählt haben.

Nördlich und nordwestlich des Ortes Blankenstein (Blatt Hirschberg) steigt das Gelände anfangs steil, dann allmählicher zu der Höhe an, auf welcher die Straße nach Harra verläuft. Etwa von dem Straßenknotenpunkt nordwestlich des Dorfes an zieht sich mit nordwestlicher Richtung zwischen den Höhenlinien 465 und 475 m mehrere 100 m weit eine nach N und O unmerklich sich neigende Fläche hin, die an ihrem vorderen, zur Saale gekehrten Rand steil abfällt. Spärliche Bedeckung von noch unvollkommenen abgerundeten Saalegeröllen, unter denen silurische und devonische Diabase entschieden vorwalten und auch Chloropitschiefer aus der Gegend zwischen Hof und Blankenstein erkannt wurde, deutet an, daß wir es hier mit einem Rest eines alten Saaletalbodens zu tun haben, der nunmehr 57—67 m über dem heutigen Saalespiegel liegt. Weiter oberhalb der Selbitzmündung konnten im Saaletal andere Terrassen von ungefähr derselben relativen Höhe nicht nachgewiesen werden; ebenso wie die noch älteren Zeugen früherer Talbildung der Saale sind auch sie der Zerstörung verfallen. Die Fortsetzung der beschriebenen Terrasse ist südlich von Harra an dem rechtwinkligen Straßenknie zwischen den Isohypsen 460 und 470 m im Reliefbild ausgezeichnet erhalten geblieben. Sie neigt sich langsam zum Bahndamm hin und wird nordwestwärts durch ein kleines Seitental abgeschnitten, in welchem sich das Städtchen Harra hinaufzieht. Von Flußgeröllen ist sie wie besät; in einer kleinen Aufschürfung an der Straßenbiegung ist der innere Aufbau der Terrasse etwas erschlossen; eine den festen Untergrund oberflächlich bedeckende, nicht sehr mächtige Geröllschicht enthält besonders Geschiebe von Quarz, Diabas, Kieselschiefer, kambrischen Schiefern und auch oligozänem Süßwasserquarzit. Eine am Totenfels nördlich von Harra ca. 50 m über die Saale sich erhebende ebene Fläche, welche mit einem Steilabfall zu einer niedrigeren Terrasse abstürzt, muß als Fortsetzung der vorher beschriebenen gelten, obwohl ich eigentliche Saalegerölle auf ihr nicht sah. Auf der folgenden Strecke des Tales, welche sich durch beträchtliche Tiefe und Enge aus-

[1]) R. Wagner a. a. O. S. 186.
[2]) L. Henkel a. a. O. S. 5—6.

zeichnet, scheint die mittlere Terrasse völlig zerstört zu sein; angedeutet ist sie oberhalb der Ruhmühle in dem nach NW offenen Saalebogen in einer Höhe von 435—440 m (53—58 m). Erst bei Saalburg auf dem anstoßenden gleichnamigen Blatte ist sie wieder in größerer Deutlichkeit erhalten geblieben. In gleicher Höhe mit dem in 410—420 m Höhe (48—58 m) prächtig gelegenen Städtchen Saalburg dehnt sich in nordwestlicher Richtung und vom Geierfels an nach N und NO umbiegend eine breite, von Äckern und Wiesen bedeckte Fläche aus; nach O zu steigt das Gelände von der Fläche aus erst allmählich, dann steiler zu dem im Hintergrund thronenden Kulmberg an, während im W ein fast senkrechter Steilabsturz zur Saale den vorderen Rand der Terrassenebene scharf bezeichnet. Die Felder sind, besonders in der Nähe des Geierfelsens, mit Geröllen von Quarz, Kieselschiefer, Diabas und Eisenkiesel besät. Über einen etwa bei der 405 m-Isohypse erkennbaren, etwas verwischten Steilrand hinweg läßt sich die Geröllbedeckung bis hinab auf eine niedrigere Terrassenfläche verfolgen; doch gestatten später noch zu erwähnende petrographische Gesichtspunkte eine sichere Trennung beider Terrassen. Die ausgedehnte Waldbedeckung der Ufergehänge mag wohl an manchen Punkten die Terrassenschotter verdecken und der Beobachtung entziehen. Derartig versteckte Flußgerölle finden sich südöstlich von Burgk am linken Saaleufer bei den Buchstaben „Wolf" des Wortes Wolfsgruben auf dem Meßtischblatt in 405—410 m Höhe (55—60 m); sie sind oberflächlich vereinzelt verstreut und in einer kleinen, durch einen Waldweg geschaffenen Aufschürfung aufgeschlossen, an der man außer Quarz und Kieselschiefer auch Diabas und kambrischen Schiefer erkennt. Vermutlich bildet die nicht sehr mächtige Geröllschicht auch weiter talabwärts noch stellenweise die Oberfläche. Auf einer längeren Strecke bis in die Gegend von Walsburg scheint die Fortsetzung der Terrasse unterbrochen zu sein. Hier ist am rechten Flußufer schon auf der Karte bei der Zahl 395,5 eine Geländestufe deutlich erkennbar, welche den Steilabfall des Vogelherdes zur Saale unterbricht. Diese in der Natur sehr scharf ausgeprägte, besonders von der Walsburger Brücke aus gut beobachtbare Terrasse ist von Saalegeröllen normaler Größe, denen auch Geschiebe aus dem Wiesenttal beigemischt sind, bedeckt und fällt nach NW zu einer 5—8 m hohen, wahrscheinlich alluvialen Terrasse steil ab. In dem nun folgenden Gebiete des Saaleoberlaufes, von dem bereits geologische Spezialkarten[1]) vorliegen, sind die zwischen 20 und 300 Fuß relativer Höhe auf Terrassen liegenden Flußschotter als „jüngeres Diluvium" kartiert worden; wir werden sehen, daß sie entsprechend ihren Höhenlagen verschiedenen Stadien der Entwicklungsgeschichte der Saale angehören. Die südlich des Dorfes Gössitz am rechten Flußufer unmittelbar westlich und südwestlich der kleinen Wiesenteiche bei der 900'-Isohypse eingezeichneten Kiese, welche auf einer breiten, ebenen Fläche liegen, lassen sich nach ihrem relativen Niveau von 57—62 m über der Saale mit Sicherheit als die Fortsetzung des mittleren Terrassenschotterzuges ansehen. Auf dem Wege von der Hopfenmühle nach Drognitz trifft man in einer Höhe von etwa 100 m über der Saale Gerölle an, welche sich petrographisch von denen der bisher beschriebenen

[1]) Liebe und Zimmermann, Sektion Ziegenrück und Saalfeld.

Terrassen nicht unterscheiden, welche aber nach den eingangs (Seite 39) gemachten Vorbemerkungen der Mittelstufe zwischen der eigentlichen oberen und mittleren Terrasse anzugehören scheinen. Auch die in der „Wüstenmark Gössitz" (Blatt Saalfeld) auf deutlichen Terrassen zu beiden Seiten einer tiefen Schlucht liegenden Gerölle von Quarz, Kieselschiefer und Süßwasserquarzit reichen über das normale Niveau der mittleren Terrasse empor (bis zu 82 m über der Saale). In der Saalfeld-Eichichter Gegend heben sich die einzelnen Terrassen der mittleren Gruppe orographisch bei weitem nicht so deutlich hervor wie die des oberen und unteren Talbodens und sind daher auch R. Richter, der doch die letzteren in ihrer Bedeutung erkannt hatte, noch unbekannt geblieben. Erst R. Wagner[1]) vermutete, daß die Schotterlager bei Eichicht in 48 und 78 m relativer Höhe und bei Weischwitz in 61 m Höhe über der Saale die Äquivalente der im Mittellauf des Flusses gefundenen mittleren Terrasse seien. Die genannten Schotterflächen am Eichelberg bei Eichicht sind durch eine deutliche Stufe getrennt; die Hauptmenge der Kiese liegt allerdings auf der tieferen Fläche, welche das Schloß von Eichicht trägt; unter ihnen fand ich ein Gerölle von rötlichem Glimmersyenit, das nach freundlicher Bestimmung des Herrn Prof. Dr. Zimmermann im oberen Saalegebiet fremd ist und wie „nordisch" aussieht. Eine weitere Schotterfläche zieht sich östlich von Breternitz in 80—85 m Höhe über der Saale an der Straße nach Eichicht hin und fällt am Schlupfig ca. 45 m steil zu einer tieferen Terrasse ab[2]). Bei der Neumühle unterhalb Obernitz verläßt die Saale das Schiefergebirge. Die durch die harten Schieferfelsen in ein enges und tiefes Tal gebannten Wassermengen haben beim Eintritt in den weicheren und leichter zerstörbaren Buntsandstein mit ihrer durch ein beträchtliches Gefälle bedingten bedeutenden Erosionskraft einen mehrere Kilometer breiten Talkessel geschaffen. Die durch den Gesteinswechsel verursachte Abnahme des Gefälles im Bereich des Talkessels veranlaßte zugleich eine schuttkegelähnliche, flächenhafte Ablagerung von mitgeführten Geröllmassen, eine Erscheinung, die ja beim Austritt eines Flusses aus dem Gebirge in das Vorland fast regelmäßig eintritt. Einen erheblichen Anteil an dieser Schotterauffüllung des Saalfelder Talkessels haben aber auch die zahlreichen, vom Gebirge der Saale zueilenden Gebirgsbäche, welche beträchtliche Schuttkegel in das Haupttal entsandt haben. Durch diese Mischung von zweierlei verschiedenen Schottern wurden die normalen Geröllterrassen der Saale verwischt und große Flächen des Talkessels, besonders im W der Stadt, von solchen Lokalschottern bedeckt. Hier haben die von Wittmannsgereuth und Arnsgereuth (Blatt Blankenburg, vorher Schwarzburg) kommenden Bäche ihre Schuttdeltas fächerförmig über die alten Terrassen der Saale hinweggebreitet, bis sie sich schließlich nahe der Saalaue vereinigten. Mit einiger Bestimmtheit läßt sich nordöstlich vom Lerchenhügel im Hintergrunde der Stadt Saalfeld eine 50—55 m über die Saale sich erhebende Terrasse herausheben, welche in der Höhenlage mit unserer Mittelterrasse korrespondiert. Diese Terrasse, welche

---

[1]) R. Wagner a. a. O. S. 186.

[2]) Auf diese auf der geologischen Karte noch nicht angegebene Terrasse wurde ich von Herrn Prof. Zimmermann aufmerksam gemacht.

meist von Lokalschottern bedeckt und nur ab und zu in Hohlwegen etwas aufgeschlossen ist, zieht sich wahrscheinlich unter der Schuttdecke in nordwestlicher Richtung fort; sie wurde zwischen dem Lerchenhügel und dem Realgymnasium unter dem Lokalschotter, der hier seine maximale Mächtigkeit von 4,75 m erreicht, erbohrt[1]). Bis zur Schwarzamündung ist sie der unmittelbaren Beobachtung entzogen: jenseits derselben folgt sie anfangs der 260 m-Isohypse am linken Flußufer in nordwestlicher Richtung und schneidet kurz vor der Straße Zeigerheim—Rudolstadt (Blatt Stadt Remda) in 250 m (56 m) ab. Schon orographisch hebt sie sich deutlich an der Berglehne ab; ihr innerer Bau ist in dem Hohlweg südwestlich Volkstedt aufgeschlossen. Neben vorwiegenden Geröllen aus dem Saalgebiet (besonders Quarzen, Kieselschiefern, kambrischen Quarziten, Diabas und kulmischen Gesteinen) erkennt man vereinzelt porphyrische Geschiebe aus dem Schwarzabezirk. Die Kenntnis eines Vorkommens von Saaleschottern am gegenüberliegenden Ufer in 250 m Höhe (56 m) über dem Schillerhäuschen danke ich einem freundlichen Hinweis des Herrn Prof. Dr. Zimmermann. Ein noch ziemlich frischer Aufschluß ermöglichte eine eingehende petrographische Untersuchung der die Ablagerung zusammensetzenden Gerölle; es fanden sich neben überwiegenden kulmischen Schiefern und Grauwacken silurischer und kambrischer Quarzit von Lobenstein, aus dem Schwarzagebiet oder der Gegend von Gräfental, mitteldevonischer Diabas, Perldiabas, mitteldevonische Arkose aus dem Saaleoberlaufgebiet, Aplit vom Fichtelgebirge (?) und metamorphisierte Grauwacke zweifelhafter Herkunft. Die Gerölle sind bis faustgroß und schichtenweise in sandigen Lehm gebettet, die ganze Ablagerung ist also das Produkt eines mit normaler Geschwindigkeit fließenden Flusses, dessen Einzugsgebiet dem der heutigen Saale durchaus entspricht. Es ist nach Kenntnis dieses Schotterlagers ausgeschlossen, daß die Rinne und die untere Schwarza einst eine andere Rolle als die von Nebenflüssen gespielt haben[2]). Nur wenige hundert Schritt östlich der Schillerhöhe treffen wir in derselben Höhenlage eine beschotterte Fläche südwestlich von Cumbach an (Blatt Rudolstadt), die schon von R. Wagner[3]) der mittleren Terrasse eingeordnet wurde. Von Rudolstadt aus ersteigen wir auf der Straße nach Teichweiden eine breite Hochfläche, auf welcher der Debrahof liegt; sie fällt nach Süden ca. 80 m steil zur Saale ab und steigt nach N und NW sanft zu einer Höhe von 316 m (127 m) an. Die ganze Fläche ist mit charakteristischen Saalegeröllen besät bis hinauf zum Gipfel des Schweinskopfes, wo noch vereinzelte Quarz- und Kieselschieferbrocken herumliegen[4]). Man könnte im Zweifel sein, ob diese besser der oberen Terrasse eingereiht würden, doch spricht das noch um ca. 30 m höhere Niveau der benachbarten höchsten Terrasse gegen diese Einordnung. Der gänzliche Mangel an Aufschlüssen macht auch die sichere Abtrennung der nordöstlich von Kirchhasel sich bis zu 115 m relativer Höhe erhebenden

[1]) Nach freundlichen schriftlichen Mitteilungen des Herrn Assistenten am städtischen Gaswerk zu Saalfeld H. Meyer.

[2]) Regel a. a. O. S. 308.

[3]) R. Wagner a. a. O. S. 186.

[4]) An dieser Stelle sind die Isohypsen des alten Meßtischblattes sehr ungenau und unrichtig, so daß die Erhebung des genannten Gipfels nicht zum Ausdruck kommt.

Terrassenfläche des Kirchberges von der sie in nördlicher Richtung unmittelbar überragenden oberen Terrasse provisorisch. Dagegen vermag man in dem schon von E. Wüst[1]) erwähnten Kiesterrain bei Beutelsdorf zwei durch eine Stufe getrennte Terrassen zu erkennen, welche sich nach ihren relativen Höhenlagen von 85—101 m und 45—55 m bequem dem System der mittleren Terrassengruppe einordnen lassen. Am rechten Flußufer zieht sich südlich und südöstlich des Dorfes Weißen eine durch Erosionsschluchten mehrfach zerrissene, aber orographisch doch noch deutlich erkennbare Terrasse mit scharfem Steilabfall zur Saale hin; die petrographische Beschaffenheit der in einigen Aufschürfungen der Beobachtung erschlossenen Schotter ist eine sehr bunte, das Überwiegen von Schiefer- und Buntsandsteingeröllen und häufigeres Vorkommen von Diabasen des oberen Saalegebietes und porphyrischen Schwarzageröllen ist das Hauptunterscheidungsmerkmal von dem eintönigen Aussehen der Schotter der obersten Terrasse[2]). Von den weiterhin im Bereich des Blattes Orlamünde gelegenen Terrassen ist am besten die tiefere der mittleren Terrassengruppe erhalten geblieben. Sie erhebt sich im Hintergrunde des Ortes Zeutsch am Abhange des Hardtberges bis zu 80 m über dem Saalespiegel und bildet die breite, ebene Fläche zwischen Niederkrossen und Naschhausen, welche sich durch die 220 m-Höhenkurve abgrenzen läßt. Wo die Schotter dieser Terrassen aufgeschlossen sind, wie mehrfach an Hohlwegen südlich und nördlich Niederkrossen und am Wege von Zeutsch nach Winzerla, zeigen sie meist eine bedeutende Mächtigkeit und die übliche petrographische Zusammensetzung. Nur durch höheres Niveau von den beschriebenen Kieslagern verschieden sind die, welche zwischen Zeutsch und dem Zeutscher Revier bei 270 m Höhe (97 m), am Nordabhang des Herrenbergs zwischen Niederkrossen und dem Orlatal in 260—263 m Höhe (90—93 m), dann am linken Ufer auf dem Schloßberg bei Orlamünde und dem Spitalberg in 83 und 94 m relativer Höhe und schließlich südlich von der Papiermühle bei Kleineutersdorf in 260 m (98 m) Höhe meist auf deutlichen Terrassen liegen. Wie schon R. Wagner[3]) beobachtete, stimmt die petrographische Beschaffenheit aller dieser Schotterlager im allgemeinen noch mit derjenigen der am Saaleoberlauf beobachteten Terrassenkiese überein, abgesehen von der erheblichen Beimischung von Schwarzamaterial. Die höhere der beiden Mittelterrassen verschwindet talabwärts völlig; unterhalb Kahla konnte nur noch die im Mittel 50 m sich über die Saaleaue erhebende eigentliche Mittelterrasse auf weite Strecken hin verfolgt werden. R. Wagner[4]) stellte zu ihr die breite Schotterfläche westlich von Sulza in 215—225 m (63—73 m) Höhe, die westlich von Winzerla in einer Reihe Kiesgruben aufgeschlossenen Terrassenschotter in derselben Höhenlage und glaubte auch in einer aus einheimischem Material bestehenden, geröllführenden Sandablagerung, welche südlich des Weges Lobeda—Lobedaburg in ca. 50 m relativer Höhe aufgeschlossen ist, ein der Mittelterrasse gleichalteriges Sediment der einst hier in die Saale mündenden Roda zu erkennen; doch hat neuer-

[1]) E. Wüst, Abh. d. Naturf. Ges. Halle Bd. XXIII, S. 37 (Fußnote).
[2]) Siehe S. 27.
[3]) R. Wagner a. a. O. S. 172.
[4]) R. Wagner a. a. O. S. 182—184.

dings E. Naumann[1]) nachgewiesen, daß diese Sande eine jüngere Saaleterrasse überlagern, also einer viel späteren Zeit ihre Aufschüttung verdanken. Bei Jena überschreiten wir die südliche Verbreitungsgrenze nordischen Gesteinsmaterials; Henkels und Wagners Untersuchungen haben ergeben, daß die Fortsetzung unserer mittleren Terrasse innerhalb des einst vereist gewesenen Gebietes kein nordisches Material führt. Danach müssen wir mit R. Wagner das 63—68 m über der Saale bei Jena gelegene Kieslager am Galgenberg, in dem E. Naumann[2]) eine reiche Schneckenfauna nachwies, dann die ausgedehnten, mit Bänderton wechsellagernden und von nordischem Material freien Schotterablagerungen bei Löbstedt und Zwätzen[3]) und die östlich von Dorndorf (Blatt Kamburg) am Fußwege nach Tautenburg in 49 m über der Saale aufgeschlossenen Saalekiese dem mittleren Terrassenzug zurechnen. Wie schon gesagt wurde, benutzte die Saale zur Zeit der Bildung der oberen Terrasse das Tal, welches sich entlang der Fahrstraße Wichmar—Rodemeuschel hinzieht; auch im nächsten Stadium der Talentwicklung, dem unsere Mittelterrasse entspricht, muß die Saale noch in diesem Tal, aber in wesentlich tieferem Niveau geflossen sein. Erst die Ablagerungen des nordischen Eises haben das Tal verstopft und den Fluß westlich in andere Richtung abgelenkt. Der weitere Verlauf der mittleren Terrasse wird durch Schotterlager bezeichnet, welche westlich von Molschütz am Schnittpunkte der Landesgrenze mit dem Hohlweg in 180 m Höhe (56 m), dann am Nordabhang der bewaldeten Oberholzkuppe im Forstorte Stautz und in größerer Anzahl bei Schieben und Tultewitz liegen und sich stets frei von nordischem Material erweisen[4]). Alle diese Kiesablagerungen deuten wahrscheinlich einen einstigen geradlinigen, von S nach N gerichteten Saalelauf an, welcher noch nicht die Schlinge über Groß- und Kleinheringen gemacht und auch die Ilm an dieser Stelle noch nicht aufgenommen hat. Die Verfolgung der Terrasse weiter talabwärts führt zu dem von Henkel erstmalig als Repräsentant eines selbständigen Erosionsstadiums erkannten Schotterlager, das sich genau östlich der Gartenwirtschaft Zur Katze (südlich von Kösen) zwischen den Isohypsen 165 und 170 m (52—57 m) an einer schon auf dem neuen Meßtischblatt deutlich hervortretenden Geländestufe befindet. Das gänzliche Fehlen von Ilmmaterial charakterisiert diese wie auch die nächstfolgenden im Bereich des Blattes Naumburg liegenden Schotterlager der mittleren Saaleterrasse[5]). Im Hintergrunde des Dorfes Kleinjena fand sich die Fortsetzung der Terrasse da, wo auf dem Meßtischblatt die Zahl 152 (47 m) steht[6]); durch eine Schlucht ist die Fläche in zwei Teile zerschnitten worden. Von hier aus setzt die Terrasse auf das linke Unstrutufer über und bildet bei Großjena zwischen den Höhenkurven 135 und 150 m (31—46 m) eine ausgedehnte, in nordsüdlicher Richtung sich erstreckende Schotter-

---

[1]) E. Naumann, Jb. L.A. f. 1908, S. 169—176.
[2]) E. Naumann a. a. O. S. 168.
[3]) R. Wagner a. a. O. S. 123—146.
[4]) R. Wagner a. a. O. S. 178—181.
[5]) Durch Naumann und Picard (Jb. L.A. f. 1908, S. 580—581) sind noch einige Vorkommnisse dieser Terrasse am linken Flußufer bei Stenndorf und gegenüber von Pforta bekannt geworden.
[6]) Freundliche mündliche Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Henkel.

fläche, welche den zur Unstrut steil abfallenden Felsen des mittleren Buntsandsteins in bedeutender Mächtigkeit aufgelagert ist. Wie schon bei Besprechung der diese Kiesfläche überragenden oberen Terrasse erwähnt wurde, unterscheiden sich die Schotter beider Terrassen in dieser Gegend nicht wesentlich voneinander; auch den östlich von Großjena mehrfach aufgeschlossenen Kiesen der mittleren Terrasse geht nordisches und Ilmmaterial ab, dagegen fiel mir eine große Anzahl von zentnerschweren Quarz-, Quarzit- und Kieselschieferblöcken auf, die aus dem Schotter herausgegraben waren. Die Fortsetzung der Terrasse wird vielleicht durch die bei dem Orte Dobichau (Blätter Naumburg, Freyburg, Weißenfels, Stössen) in 140 m (39 m) Höhe gelegenen Kiese bezeichnet; doch läßt sich auch bis heute diese Annahme[1]) noch nicht beweisen, da die Schotter leider nicht aufgeschlossen sind. Dagegen unterscheiden sich die in den beiden auf Blatt Freyburg angegebenen Kiesgruben erschlossenen Schotter[2]) in 135 m (33 m) Höhe bestimmt von denen der mittleren Terrasse in jener Gegend. Die ziemlich groben Gerölle, die durch nachträglich infiltriertes Kalkkarbonat stellenweise zu festem Konglomerat verkittet sind, bestehen zum größten Teil aus Muschelkalk, Buntsandstein, Quarz und Kieselschiefer, sodann aus Kulmgesteinen und Diabasen. Außerdem fand ich mehrere Glimmerporphyrite, Quarzporphyre und konglomeratische Gerölle aus dem Rotliegenden des Thüringer Waldes, einen Langenbergquarzit (?) und einen Feuerstein, letzteren in der südlichen der beiden Kiesgruben. Die Schotter erweisen sich demnach als jünger als die unserer Mittelterrasse. Auf der nächsten Strecke bis in die Gegend von Weißenfels konnten weitere, bestimmt zur mittleren Terrasse gehörige Kieslager nicht gefunden werden; wenn solche vorhanden sind, müssen sie am rechten Flußufer vermutet werden. Erst unterhalb Weißenfels sind die Aufschüttungen des damaligen Tales wieder in großer Deutlichkeit beobachtbar. Nach den Ergebnissen der geologischen Aufnahme des Gebietes zwischen Weißenfels und Halle durch Siegert und Weißermel[3]) bilden sie einen bis 8 km breiten, etwa in nordöstlicher Richtung verlaufenden Talboden, der völlig außerhalb des heutigen liegt und dessen rechtes Ufer sich im Maximum 15 km (bei Dölzig, Blatt Markranstädt der sächsischen Spezialkarte) von der jetzigen Saale entfernt. Die Oberfläche der Schotter liegt zu beiden Seiten des Rippachtales (Blatt Lützen) etwa bei 128 m Höhe (35 m), nördlich von Schkeuditz in etwa 95 m (15 m); die Terrasse neigt sich demnach gleichsinnig mit dem heutigen Tal, jedoch etwas schneller als dieses. Das rechte Ufer des Saaletales zur Zeit der Bildung der mittleren Terrasse, also die östliche Verbreitungsgrenze von ihren Schotterablagerungen, wurde von dem kürzlich verstorbenen ausgezeichneten Kenner der Grundwasserströme, dem Baurat A. Thiem, für die weitere westliche Umgebung von Leipzig festgelegt. Da das Wasser der Saale, welche in ihrem Mittellauf ausgedehnte Muschelkalkgebiete durchfließt, viel kalkhaltiger ist als das der Elster, Pleiße und Mulde, welche in früheren Perioden ihrer Entwicklungsgeschichte in der Leipziger Tieflandsbucht mächtige

[1]) E. Wüst a. a. O. S. 185.
[2]) E. Wüst a. a. O. S. 187—188.
[3]) Siegert und Weißermel, Z. P. 1906 S. 33 ff. und Tafel VII.

Schottermassen zur Ablagerung gebracht haben, so konnte auf Grund der verschiedenen chemischen Zusammensetzung der einzelnen Grundwasserströme eine annähernd genaue Grenze zwischen dem Gebiet der alten Saaleschotter und derjenigen der anderen Flüsse bestimmt werden. Thiem zog diese auf einer mir freundlichst zur Verfügung gestellten Karte „Die Grundwasserströme in der Umgebung von Leipzig" im Maßstab 1:60000 zwischen Rückmarsdorf (Blatt Markranstädt), Kulkwitz und Räpitz durch. Diese Linie stimmt mit der von Sauer[1]) und Etzold[2]) angegebenen überein. Auch das linke Ufer des damaligen Tales liegt überall noch außerhalb des heutigen und wird stellenweise von den Aufschüttungen eines jüngeren Flußtales verdeckt; es verläuft von Dehlitz in nordnordöstlicher Richtung anfangs parallel der Saale und meist noch durch einen deutlichen Steilrand begrenzt, entfernt sich später mehr und mehr vom heutigen Saaletal, so daß der Abstand beider in der Gegend von Gröbers (Blatt Dieskau) bereits ca. 10 km beträgt. Die ganze alte Flußterrasse wird mehrfach durch ostwestlich gerichtete kleinere und größere Wasserläufe zerschnitten und gestattet gerade an diesen Aufschlüssen umfassende Einblicke in ihren Aufbau. In fast allen Aufschlüssen werden die mehrere Meter Mächtigkeit erreichenden Schotter von Geschiebelehm direkt überlagert und erweisen sich stets frei von nordischem Gesteinmaterial; sie schließen sich also nach ihren Lagerungsverhältnissen zu den glazialen Ablagerungen und nach ihren petrographischen Eigentümlichkeiten den in der Naumburger Gegend als zur Mittelterrasse gehörig erkannten Flußschottern an. Die prozentische petrographische Zusammensetzung der Kiese wurde für die Gegend von Möritzsch und Dölzig bereits von Sauer und Etzold in den Erläuterungen zur Sektion Markranstädt angegeben; eine aus der schon von E. Zimmermann[3]) erwähnten Kiesgrube am Straßenübergang über die Bahnlinie bei Dehlitz (Blatt Lützen) entnommene Kiesprobe ergab etwa die folgende Zusammensetzung in Prozenten: 27 Muschelkalk, 20 Quarz und Kieselschiefer, 18 Buntsandstein, 10 kulmische Schiefer und Grauwacken, 16 Glimmerporphyrite, Quarzporphyre aus dem Ilmgebiet, 1 Langenbergquarzit, 2 silurischer Quarzit aus dem oberen Saalegebiet, 6 Sand und Unbestimmbares. Ähnliche Resultate erhält man auch bei der Untersuchung anderer, gleichalteriger Kiese jener Gegend; Ilmmaterial habe ich noch in einer Reihe anderer Aufschlüsse gefunden, außerdem Granit vom Fichtelgebirge in der Sandgrube westlich Großlehna (Blatt Merseburg-O).

Kombination der einzelnen Vorkommnisse zu einem Talboden und Gefällsverhältnisse.

Der südlichste Punkt, bis zu dem wir die von Henkel bei Kösen gefundene mittlere Terrasse aufwärts im Flußtal verfolgen konnten, liegt bei Blankenstein, flußabwärts haben wir sie bis in die Breite von Halle beobachtet. Auf der ganzen, etwa 255 km langen Strecke wurden an zahlreichen Stellen alte Schotterterrassen gefunden, welche in ihrer Aufeinander-

[1]) Sauer, Erläuterungen zu Blatt Markranstädt 1883, S. 20.
[2]) F. Etzold, Erläuterungen zu Blatt Markranstädt, 2. Aufl. 1907, S. 26.
[3]) E. Zimmermann, Jb. L.A. f. 1898, S. 167.

folge eine deutliche, talabwärtsgerichtete Neigung besitzen; solche Terrassen liegen bei Blankenstein in 470 m, bei Saalburg in 420 m, bei Eichicht in 290 m, bei Jena in 210 m, bei Naumburg in 150 m, bei Weißenfels in 125 m und schließlich in der Gegend südöstlich von Halle (Blatt Dieskau) in 95 m. Danach können wir die schon von R. Wagner[1]) auf der Strecke Saalfeld—Kösen ausgeführte Kombination der von ihm beschriebenen Terrassen zu einem einheitlichen Schotterzug oder Talboden nunmehr auf das ganze Flußgebiet zwischen Blankenstein und Halle ausdehnen und den ganzen Terrassenzug als einen einheitlichen, verlassenen Talboden der Saale ansehen. Sein größter Höhenunterschied beträgt auf der ganzen Strecke 375 m, der der Saale auf derselben Laufstrecke 333 m. Demnach ist auch das Gefälle des mittleren Talbodens ebenso wie das des oberen größer als das mittlere Gefälle der heutigen Saale; es beträgt im Mittel 1,47‰ (Saale 1,3‰). Über kleine Unregelmäßigkeiten im Gefälle der Terrasse mag folgende Tabelle orientieren:

Entfernung	Orte	Talboden		Saale	
		Höhenunterschied	Gefälle in ‰	Höhenunterschied	Gefälle in ‰
120 km	Blankenst.-Kl.-Eutersdorf	230 m	1,91	246 m	2,05
135 km	Kl.-Eutersdorf-Halle . .	145 m	1,07	87 m	0,64

Das Gefälle des Talbodens erreicht auf der ersten Teilstrecke das der heutigen Saale nicht, übertrifft es aber auf der zweiten Strecke ganz beträchtlich. Auch diese unregelmäßigen Gefällsverhältnisse müssen, wie wir das schon für den oberen Talboden annahmen, sekundärer Entstehung sein, hervorgerufen durch Bodenbewegungen, welche an verschiedenen Stellen des Längsprofils des Tales verschieden stark wirkten (siehe S. 33). Der Betrag der Störungen, welcher sich nicht mit Sicherheit angeben läßt, ist jedenfalls geringer als der, um welchen der obere Talboden aus seinem Normalprofil herausgehoben wurde. Die Untersuchungen haben aber weiterhin ergeben, daß auf der ca. 56 km langen Strecke zwischen der Hopfenmühle (Blatt Ziegenrück) und Kleineutersdorf (Blatt Orlamünde) eine Reihe Schotterlager vorhanden ist, welche ungefähr den senkrechten Abstand von 80—100 m von der Saaleaue einhalten, sich also zwischen den oberen und mittleren Talboden einschieben. Das Terrassenprofil am Eichelberg bei Eichicht lehrt, daß den Schotterlagern auch Erosionsterrassen entsprechen, wie wir das auch an anderen Stellen im Saaletale zwischen Rudolstadt und Orlamünde beobachteten; die Kiese können daher nicht als verrollte Reste höherer Terrassenschotter gelten. Da sich die Schotterlager, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, gleichmäßig mit dem heutigen Talboden neigen, lassen sie sich zu einem Schotterzug vereinigen, dessen Gefälle mit dem der Saale auf derselben Strecke übereinstimmt (= 1,95‰). Die Kiese unterscheiden sich petrographisch kaum von denen der tieferen Terrassen, soweit sich nach den spärlichen Auf-

[1]) R. Wagner a. a. O. S. 186—187.

schlüssen beurteilen läßt, wohl aber weicht die Breite der einzelnen Terrassen von der der eigentlichen Talböden ab, indem sie an keiner Stelle einen bedeutenden Betrag erreicht. Entspräche wirklich die Zwischenterrasse ebenso wie die anderen Talböden einem Ruhestadium der Erosionstätigkeit in der Entwicklung des Flusses, so müßte sie sich auch im unteren Mittellauf der Saale verfolgen lassen. Bisher ist das noch nicht mit Sicherheit gelungen; möglicherweise gehören ihr einige bisher dem oberen Talboden eingereihte Terrassen in der Gegend zwischen Jena und Kösen an, welche zum Teil erhebliche Niveaudifferenzen aufweisen (siehe Seite 29). Ich werde auf die Bedeutung der Zwischenterrasse später noch einmal zurückkommen.

Das Alter des Talbodens.

Die Frage nach dem Alter des Talbodens muß naturgemäß wieder an die innerhalb des Verbreitungsbezirkes nordischen Gesteinsmaterials gelegenen Schotterlager anknüpfen. Alle bisherigen Untersuchungen in diesem Gebiet[1]) ergaben dasselbe Resultat, daß die Schotter der Mittelterrasse frei von nordischem Material sind, daß also auch sie noch vor der ersten Vereisung des Landes zur Ablagerung gekommen sein müssen. Setzen wir die Richtigkeit der Kombination aller Einzelvorkommnisse zu dem mittleren Talboden voraus, so ergibt sich auch präglaziales Alter für die im Oberlauf gelegenen Mittelterrassen. Diese wichtige Erkenntnis steht nicht im Einklang mit der Altersgliederung, welche früher den Kieslagern unseres Talbodens in der Gegend von Ziegenrück und Saalfeld zu Teil geworden war: wir wissen jetzt, daß die Austiefung des Saaletales bis zu dem durch die Mittelterrasse bezeichneten Niveau und die Ablagerung der in dieser Höhenlage befindlichen Saaleschotter bereits vor der Vereisung Thüringens erfolgte, und daß man demnach als „jüngere diluviale Gebilde" höchstens die unter der genannten Linie liegenden Flußablagerungen ansehen kann. Von bestimmbaren Fossilien, welche einige Schlüsse auf eine exaktere Altersbestimmung der Terrassenschotter zuließen, ist bisher noch recht wenig gefunden worden. Durch R. Wagner[2]) war bei Zwätzen ein einziges Fossil (Lucena oblonga var. elongata) in Ablagerungen der Mittelterrasse bekannt geworden, bis E. Naumann[3]) eine reiche Schaltierfauna und außerdem unbestimmbare Pflanzen- und Wirbeltierreste in einer tonigen Schicht derselben Terrasse am Galgenberg bei Jena nachwies. Eine Anzahl unbestimmbarer Knochen eines großen Säugetiers habe ich aus der westlich von Pörsten (Blatt Lützen) an der Bahnlinie im Abbau befindlichen Kiesgrube erhalten. Sind auch diese in präglazialen Saaleablagerungen gemachten Fossilfunde noch sehr spärlich und ziemlich wertlos, so beweisen sie doch immerhin soviel, daß die präglazialen Ablagerungen Thüringens fossilführend sein können; man wird also in Zukunft noch häufigere Funde erwarten dürfen. Das Klima muß wohl zur Zeit der Bildung der Mittelterrasse dem heutigen ähnlich gewesen sein, wie man

[1]) L. Henkel a. a. O. S. 6. — R. Wagner a. a. O. S. 187. — Siegert und Weißermel, Z. P. 1906, S. 34 ff.
[2]) R. Wagner a. a. O. S. 130.
[3]) E. Naumann, Jb. L.A. f. 1908, S. 167—169.

aus den Resten ehemaliger Grasnarben in dem Bänderton und Zwitterlöß gewisser Ablagerungen bei Zwätzen (Blatt Jena) schließen kann[1]); doch deuten andere Beobachtungen darauf hin, daß das heranrückende nordische Inlandeis die damalige Saale bereits beeinflußt hat, daß sein Südrand also damals nicht mehr allzuweit vom Saalegebiet entfernt gewesen sein muß[2]).

Petrographische Eigentümlichkeiten der Terrassenschotter und Mündungen der Nebenflüsse.

Die Kiese der mittleren Terrasse unterscheiden sich petrographisch von denen der ältesten Terrasse allgemein durch größere Mannigfaltigkeit; diese Eigentümlichkeiten treten besonders im Oberlaufgebiet der Saale und im Gebiet zwischen Rudolstadt und Kahla recht scharf hervor. Während, wie wir sahen, die Schotterlager der oberen Terrasse meist stark aufbereitet sind, treffen wir im Niveau der mittleren Terrassen noch zahlreicher intakte Kieslager, welche auch weichere Sedimentgesteine und viele Massengesteine enthalten. Je weiter wir flußabwärts kommen, um so mehr finden wir diese Unterscheidungsmerkmale der Schotter infolge der allmählich geringer werdenden gegenseitigen Höhendifferenzen verwischt. In den Kiesen finden sich alle Gesteinsarten, welche im Einzugsgebiet des heutigen Hauptstroms anstehen, wieder; Fragmente des selten als Flußgeschiebe auftretenden Fichtelgebirgsgranits wurden an mehreren Stellen gesehen, so z. B. in der Terrasse bei Niederkrossen (Blatt Orlamünde) und bei Großlehna (Blatt Merseburg-Ost); wesentliche Bestandteile der Kieslager bilden auch hier die devonischen Diabase des Vogtlandes. Andere charakteristische Gesteinsarten aus Nebenflußgebieten geben Aufschluß über deren Mündungsstellen in die damalige Saale. Wir sahen bereits, daß der Saale zur Zeit, als sie den oberen Talboden benutzte, eine Loquitz und Schwarza an denselben Punkten wie heute, eine Ilm in der Gegend von Weißenfels zuflossen und eine Unstrut überhaupt noch nicht tributär war[3]). In dem nächsten Stadium der Talentwicklung, dem also der mittlere Talboden entspricht, haben sich diese Verhältnisse nicht wesentlich geändert; Loquitz und Schwarza haben ihr Bett in gleichem Maße wie die Saale tiefergelegt. Im Schwarzatal ist eine mit dem mittleren Saaletalboden im Niveau völlig übereinstimmende Terrasse am Schweizerhaus in 55 m relativer Höhe vorhanden (s. Tab. Seite 37); bei genauerer Untersuchung dürften sich noch mehrere solcher in ähnlichem Niveau befindlicher Terrassen finden, welche beweisen, daß dieselbe Erosionsstillstandsperiode, welche den mittleren Saaletalboden zur Entwicklung brachte, auch im Schwarzatale die Gewässer lange Zeit in einem bestimmten Niveau gehalten hat.. Die örtliche Verteilung von Ilmmaterial in den Saaleschotterlagern unterhalb der heutigen Ilmmündung läßt nur den einen Schluß zu, daß auch im Stadium der mittleren Terrasse der alte Ilmlauf über die Finne nach Balgstädt (bei Freyburg) und Uichteritz (bei Weißenfels)

[1]) R. Wagner a. a. O. S. 135, 188.
[2]) Siegert und Weißermel a. a. O. S. 35. — Naumann a. a. O. S. 169.
[3]) Siehe S. 37—38.

weiter existiert hat[1]). Aus einem Vorkommnis von Unstrutkies, der sich als frei von nordischem Material erwies, hatte v. Fritsch[2]) den Schluß gezogen, daß eine Unstrut vor der Vereisung des Landes von der Freyburger nach der Merseburger Gegend geflossen sei. In der Tat scheint Unstrutmaterial in den alten Saalekiesen der oberen und mittleren Terrassen unterhalb der heutigen Unstrutmündung bis in die Gegend von Merseburg zu fehlen; ich habe Unstrutgerölle nur in dem präglazialen Kies von Möritzsch (Blatt Schkeuditz), genau östlich von Merseburg, gesehen, und zwar Diorit vom Kyffhäuser (nach E. Zimmermann). Die bisherigen Beobachtungen würden sich also sehr wohl mit dem von v. Fritsch angenommenen Unstrutlauf von Freyburg nach Merseburg vereinbaren lassen[3]).

Morphologische Eigenschaften der Terrassen.

Die Terrassen des mittleren Talbodens liegen, abgesehen von der Unterlaufstrecke abwärts von Weißenfels, stets innerhalb des heutigen Saaletales und unterbrechen oft in auffälliger Weise die steilen Gehänge der Talwände. Fast immer geben sie sich im Gelände als mehr oder weniger breite, fast horizontale Flächen, welche von ihrem Vorderrand aus mit einer steileren Stufe zu einer tieferen Terrassenebene oder direkt zum Fluß abfallen. Im ganzen Ober- und Mittellauf haben wir es mit Terrassen zu tun, welche in das feste Gestein des Untergrundes eingeschnitten sind; alle diese Terrassen sind Felsterrassen, aber stets bedeckt von einer mehr oder minder mächtigen Geröllschicht oder von deren Resten. Im Unterlauf des damaligen Tales, wo die Vertikalerosion des Flusses gering, also die Akkumulation bedeutender ist, verwischt sich der Stufencharakter des Tales naturgemäß; der mittlere Talboden ist von dem oberen noch durch eine ca. 5—10 m hohe Stufe geschieden, dagegen greifen die Aufschüttungen des nächst tieferen Talbodens stellenweise über jene über.

c) Die untere Terrasse.

Einzelbeobachtungen.

Im obersten Teile des Saalelaufs treten vereinzelt niedrige, wenig über dem Hochwasserbereich des Flusses liegende, also vielleicht zum Altalluvium zu rechnende Terrassen auf. Kurz unterhalb Oberkotzau erreichen sie eine bedeutendere Mächtigkeit; nur wenige hundert Schritt nördlich des genannten Dorfes wird das Material einer solchen Flußablagerung von einer Ziegelei ausgebeutet. Der dortige Aufschluß zeigte über einer 6 m mächtigen, rötlichen Lehmschicht eine 0,8—1,0 m mächtige, deutlich geschichtete, sandige Gerölllage, die zweifellos den Charakter fluviatiler Entstehung trägt. Die genaue petrographische Untersuchung des Kiesmaterials ergab, daß es aus feinem Quarzsand, Muskovitschüppchen und sehr kleinen bis nußgroßen, noch wenig gerundeten Fragmenten von

---

[1]) Siehe Seite 38 und K. Wolff, Globus Bd. XCIV, 1908, S. 91—92 mit Literatur.

[2]) v. Fritsch, Z. N. 1898, S. 17—36.

[3]) Über diesen Unstrutlauf und seine Mündung in die Saale vgl. Jb. L.A. für 1908, S. 581

Granit und Glimmerschiefer bestand[1]), daß es also typischen Kies eines Flusses darstellt, welcher mit geringem Gefälle erst einen kurzen Weg zurückgelegt hat. Von dieser Ablagerung unterscheiden sich nach ihrem Niveau und ihrer petrographischen Zusammensetzung sehr scharf die von der Gegend von Hof an flußabwärts auftretenden höheren Terrassen. Von Alsenberg an zieht sich mit nordnordwestlicher Richtung eine orographisch deutlich hervortretende Terrasse am Fluß entlang, auf welcher die Bahnhofsanlagen und der höhergelegene Teil der Stadt Hof erbaut sind. Die Terrasse, welche sich 18—25 m über die Saaleaue erhebt, hat anfangs einen noch deutlich erhalten gebliebenen Steilabsturz zur Saale; talabwärts verwischt dieser sich etwas, hebt sich aber im Stadtbild noch recht merklich hervor. Mehrere Aufschlüsse in der Nähe der Fabriken am oberen Ende von Hof erlauben einen Einblick in den inneren Bau der Terrasse; sie ist im wesentlichen aus festem Gestein aufgebaut und von einer nur wenige Dezimeter mächtigen sandigen Lehmschicht oberflächlich bedeckt. Unter den in diese Schicht eingebetteten, meist über faustgroßen Geröllen waren außer häufigen Quarz- und Lyditblöcken erkennbar: Chloritschiefer, Schuppengneise, Phyllite, granatführende Serpentine und altpaläozoische Tonschiefer[2]); alle diese, meist nur unvollkommen abgerundete Geschiebe deuten auf das von der Saale durchflossene Vorland des Fichtelgebirges hin. Von den eingangs dieses Kapitels beschriebenen fluviatilen Ablagerungen bei Oberkotzau unterscheidet sich diese wesentlich durch die bedeutenderen Dimensionen der Gerölle. Am rechten Flußufer ist in gleichem Niveau mit der Hofer Terrasse eine nordwestwärts streichende Fläche zu beobachten, welche durch den Leimitz- und Lettenbach in drei Stücke zerlegt ist; auf der mittleren, zwischen beiden Bächen gelegenen Fläche liegen in 495 m Höhe (23 m) Gerölle von Quarz, Kieselschiefer und Hornblendegneis allenthalben verstreut. Auf der nördlichen der drei Terrassen liegt der Friedhof der Stadt; ihr vorderer Rand erhebt sich noch 20 m über die Saaleaue, während sie nach NO zu entlang der Landstraße nach Plauen bis zu 500 m Höhe (32 m) ansteigt. In einer am unteren Ende gelegenen Aufschürfung sind Gerölle von Quarz, Lydit, Arkose, Glimmerschiefer und Fichtelgebirgsgranit entblößt. Die Talsohlen der genannten Bäche sind von lockeren Lehmschichten überzogen; diese sind stellenweise von feinkörnigen Kieslagen durchsetzt, welche im Leimitztale eine Mächtigkeit von 5 m erreichen. Wir müssen diese jüngeren Bildungen, wie es auch in unmittelbarer Nachbarschaft bereits früher geschehen ist[3]), als Anschwemmungsprodukte der Nebenbäche ansehen; die tieferen Lagen der lehmigen Gebilde sind meist weiter nichts als das Verwitterungsprodukt des anstehenden Gesteins. Wie in dem ganzen Vorland des Fichtelgebirges und auch im vogtländischen Schiefergebirge[4]) erreichen diese meist als „Eluvium" bezeichneten Verwitterungsgebilde in situ auch hier eine bedeutende Mächtigkeit und werden in zahlreichen Aufschlüssen für Ziegelbereitung abgebaut. Auch das eigentliche Saaletal

[1]) Die Untersuchung des Kieses verdanke ich Herrn Prof. Dr. Zimmermann.
[2]) Nach freundlichen Mitteilungen von Herrn Prof. Dr. Lenk in Erlangen.
[3]) E. Weise, Erläuterungen zur Sektion Bobenneukirchen-Gattendorf 1898, S. 67—68.
[4]) E. Zimmermann, Z. 1902, S. 345 und 357.

unterhalb der Stadt Hof ist von mächtigen Anschwemmungen lockeren Gesteinsmaterials ausgefüllt; schon Fallon[1]) erkannte als die Heimat der die Geröllschichten aufbauenden Gesteine das Gneis- und Glimmerschiefergebiet des obersten Saalelaufs. Den Grund für die Bildung dieser etwa 20′ mächtigen Geröll- und Lehmanschwemmungen sah Gümbel[2]) in den topographischen Verhältnissen: infolge einer gewissen Rückstauung, welche durch den von Joditz an talabwärts sich aufwölbenden Gebirgswall der Diabas- und Schalsteinbildung bewirkt würde, müßte das Gefälle der nordwärts strömenden Gewässer vermindert werden, das mitgeführte Material also zur Ablagerung kommen.

Aus den die Talsohlen bedeckenden Anschwemmungen heben sich die höheren Felsterrassen scharf heraus. Die obengenannte Friedhofterrasse neigt sich nach N allmählich nach dem Krebsbach herab, erhebt sich aber jenseits desselben noch einmal zu derselben Höhe. Das Saaletal engt sich hier an der Eisenbahnbrücke bei Unterkotzau auf wenige hundert Schritt ein und wird von 25 m hohen Felsen begleitet, welche die Steilabstürze zweier sich gegenüberliegender gleichhoher Terrassenflächen zu bilden scheinen. Eigentliche Saalegerölle habe ich auf diesen zwar nicht finden können: die auf den fast horizontalen Flächen verstreuten Gesteinstrümmer scheinen vielmehr aus der allernächsten Umgebung zu stammen. Wesentlich sicherer ist die Deutung der von Unterkotzau am linken Flußufer bis Brunnental (Blatt Köditz der topographischen Karte von Bayern 1 : 25 000) in 490 m Höhe (24 m) sich hinziehenden Terrasse; sie ist in dem nach Brunnental führenden Hohlweg, etwa gegenüber der Regnitzmündung, einigermaßen aufgeschlossen und setzt sich aus faust- bis kopfgroßen Geröllen von Quarz, Kieselschiefer, Diabas und (seltener) Granit zusammen. Auch auf der ganzen nordwestwärts streichenden Fläche finden sich Geschiebe dieser Gesteinsarten oberflächlich verstreut. Auffällig ist schon hier die beträchtliche Größe der Gerölle, eine Erscheinung, die wir noch mehrfach bei der Betrachtung der unteren Terrassen beobachten werden. Die Fortsetzung der beschriebenen Terrasse finden wir weiterhin am linken Flußufer zwischen Saalenstein und Joditz; sie neigt sich von dem Punkt an, wo die 490 m-Isohypse die Straße Hof—Joditz am Nordrand des Blattes Köditz schneidet, auf 485 m (26 m) Höhe herab und wird durch den kleinen Korrabach (Blatt Töpen) unterbrochen. Auch auf dieser Terrasse sind in einem Hohlweg typische Saalegerölle aufgeschlossen, unter denen Schalsteine aus der nächsten Umgebung vorwalten, aber auch Kieselschiefer und fichtelgebirgischer Granit gesehen wurden. Nördlich von Joditz erhebt sich die Terrasse zu derselben relativen Höhe von 26 m und ist auch hier durch verstreute Saalegeschiebe gekennzeichnet. Mit diesem Punkte beginnt der merkwürdig gewundene Lauf der Saale durch das ostthüringische Schiefergebirge. Mit bestimmter Regelmäßigkeit kann man fast überall innerhalb der oft halbkreisförmigen Bogen Ablagerungen aus der jüngsten oder einer älteren Periode der Flußentwicklungsgeschichte erwarten. Die beiden fast symmetrischen Windungen der Saale südlich von Hirschberg

[1]) F. A. Fallon, Grund und Boden des Königreichs Sachsen und seiner Umgebung. Dresden 1868, S. 201.

[2]) v. Gümbel, Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges, 1879, S. 598—599.

(Blatt Hirschberg und Töpen) sind von zwei gleichhohen Terrassen von 26 m relativer Höhe ausgefüllt, welche beide mit konvexem Steilrand zum Saalealluvium abfallen, die südliche zu einer niedrigen altalluvialen, in einer Kiesgrube aufgeschlossenen Terrasse, die nördliche direkt zum Saalespiegel. Der Fahrweg, der von Hirschberg am linken Flußufer nach dem Sachsenvorwerk (Blatt Töpen) führt, steigt schon vor dem Tiefengrüner Schieferbruch auf eine Terrassenfläche an, deren vorderer Rand sich längs der 460 m-Isohypse etwa 1000 m weit nordwestwärts verfolgen läßt. Nördlich des Steinbruches erlangt die Fläche der Terrasse eine Breite von ca. 100 m und ist von fruchtbaren Wiesen bedeckt; ihr Charakter als alter Talbodenrest ist durch verstreut liegende Gerölle von Quarz und Kieselschiefer gekennzeichnet. Analog den Terrassen bei Hirschberg treten auch in den beiden nach SO und NW offenen Saalebögen bei Rudolphstein in der Höhe von 460 m (Blätter Hirschberg und Lichtenberg) typische Terrassen auf, welche mit konvexen Steilrändern zu den Bogenspitzen und etwas flacher zu den gestreckten Bogenseiten der heutigen Saale abfallen. Südwestlich von der Blumenaumühle am linken Flußufer setzt sich die Terrasse zwischen den Höhenkurven 450 und 460 m (29—39 m) fort und wird auch hier von verstreuten Saalegeröllen bedeckt. Sie tritt dann auf das rechte Ufer über und ist oberhalb Blankenburg bei dem Worte „Stauden" des Meßtischblattes Hirschberg in 23—28 m relativer Höhe als prachtvolle Terrasse mit deutlichem Steilrand entwickelt. Ein undeutlicher terrassenartiger Vorhügel ist östlich der Selbitzmündung am linken Saaleufer vorhanden; doch erreicht er die Höhe der vorigen Terrassen nicht ganz und ist vielleicht den jüngeren Gebilden zuzuzählen. Dagegen haben wir als Fortsetzung der echten unteren Terrasse eine ebene Fläche anzusehen, welche sich an der Holzschleiferei von Harra in 440—445 m Höhe (34—39 m) von S nach N hinzieht und nach S zu mit steilen Felsen zur Saale abfällt. Auch am gegenüberliegenden Ufer sind südlich und nördlich von Harra im Inneren der dortigen Flußwindungen bei der 435 m-Isohypse noch Reste desselben alten Talbodens vorhanden, in beiden Fällen überragt von einer höheren Terrasse; unter den Geröllen, welche die südlichere der beiden Terrassen bedecken, fanden sich außer Quarzen und Kieselschiefern kambrischer Quarzit und Diabas, auf der nördlicheren auch kambrischer, porphyrischer Diabas (Gümbels Proterobas), silurischer Diabas und kulmische Grauwacke aus dem Selbitzgebiet. Wie schon ein Blick auf das Meßtischblatt Hirschberg zeigt, ist eine ausgesprochene Terrassenbildung in den Windungen der Saale bei Saaldorf vorhanden. Am Saalhof erhebt sich an der dortigen Wegbiegung steil aus dem Alluvium eine 24—29 m hohe Terrasse, welche nach NO zu von dem Saubach zerschnitten ist. Orographisch deutlicher erhalten ist ihre nördliche Fortsetzung westlich von Saaldorf am rechten Flußufer; ihre ca. 300 m lange konvexe Vorderkante liegt 22 m über einer vorgelagerten, noch 8 m hohen alluvialen Terrasse. Die Fläche steigt ostwärts sanft an und ist von zahllosen, mehr oder weniger abgerundeten Geröllen bedeckt, unter denen Quarz- und Kieselschieferblöcke von Kopfgröße keine Seltenheit sind. In der relativen Höhenlage von 36 m stimmt mit dieser Terrasse diejenige völlig überein, welche den nächsten Saalebogen ausfüllt und das Muckenberger Haus trägt. Obwohl es mir nicht gelungen ist, fluviatile Gerölle

auf der Fläche nachzuweisen (in der auf der Karte angegebenen Kiesgrube wird lehmiger Verwitterungsboden des anstehenden Gesteins abgebaut), so muß doch wohl die orographisch sehr deutlich im Gelände hervortretende Terrasse, die nach N, O und S von Steilrändern begrenzt ist, als ein alter Talbodenrest der Saale gelten, von dem die Geröllschicht später entfernt worden ist. Nach N zu fällt sie, wie häufig, zu einer niedrigeren, alluvialen Terrasse ab, welche, wie eine im Abbau befindliche Kiesgrube zeigt, ganz aus Flußgeschieben und Lehm aufgebaut ist. Zweifellos gehört unserer unteren Terrasse die breite, ebene Fläche an, welche den südöstlichen Abfall des Totenfelsbühls südlich von Zoppothen in auffälliger Weise unterbricht und eine Höhe von 33—38 m über der Saale einhält. Auch am nordöstlichen Hang desselben Berges finden sich bei der 415 m-Isohypse Saalegerölle desselben Alters; zu größerer flächenhaften Ausbreitung gelangen sie auf einer Terrasse, welche sich südlich von Saalburg, dem Marmorwerk gegenüber, 33 m hoch über die Saale erhebt. Unter ihnen wurden außer den regelmäßig sich findenden Quarzen, Kieselschiefern und Diabasen oberdevonischer Kalkstein und gepreßte Grauwacke unbekannter Herkunft gesehen. Auf dem nördlich anstoßenden Blatt Schleiz finden wir die unmittelbare Fortsetzung dieser Terrasse am rechten Flußufer zwischen Saalburg und dem Klosterhammer zwischen den Höhenlinien 390 und 395 m (28—33 m), westlich der dortigen Fahrstraße. Wie schon oben (Seite 40) erwähnt wurde, wird die nur etwa hundert Schritt breite Fläche von der mittleren Terrasse überragt; unter den sie bedeckenden Flußgeschieben erkennt man unter anderem kambrischen und silurischen Quarzit aus der Umgebung von Lobenstein und bunte Kulmgrauwacke und Sandstein aus der Gegend von Selbitz. Häufig sind kopfgroße Blöcke von Quarz und Kieselschiefer, welche den Schottern der höheren Terrasse zu fehlen scheinen. Wohl die orographisch am besten erhalten gebliebene Terrasse im ganzen Saaleoberlaufgebiet ist die, welche sich über der Klostermühle am linken Flußufer erhebt. Nach drei Seiten fällt sie mit prächtigen Steilrändern zur Saale ab, besonders schroff nach SO zu; die Grenze zwischen Feldern und Wald bildet zugleich den oberen Rand der 300 Schritt langen und 100 Schritt breiten Terrassenoberfläche, welche allenthalben mit charakteristischen Saalegeröllen bedeckt ist. Unter diesen wurde unter anderem Epidiorit vom Blatt Hirschberg oder Lobenstein und Aplit vom Fichtelgebirge gefunden. Die Fortsetzung der unteren Terrasse konnte mit Sicherheit erst wieder bei Walsburg westlich der Wiesentmündung in 23 bis 28 m Höhe über der Saale festgestellt werden; dort zieht sich mit sanfter, westlich gerichteter Neigung eine Terrasse an der Landstraße entlang. Hier und da ist ihr innerer Bau aufgeschlossen; die stellenweise mehrere Meter mächtige Geröllaufschüttung unterscheidet sich petrographisch nicht von den bereits beschriebenen Kieslagern der unteren Saaleterrasse.

Nunmehr betreten wir das Gebiet[1]), in welchem die meisten Vorkommnisse von Terrassenschottern bei Gelegenheit der geologischen Spezialaufnahme in ihrem Umfange kartographisch festgelegt worden sind. Eine Reihe von Kieslagern, welche mit den vorigen im relativen Niveau und in der petrographischen Zusammensetzung übereinstimmen, sichern

[1]) Liebe und Zimmermann, Blatt Ziegenrück und Saalfeld.

den weiteren Verlauf unserer Terrasse in diesem Gebiet, ohne für die Entwicklungsgeschichte der Saale wesentliche neue Gesichtspunkte zu liefern. Im Gelände erlangen die Terrassen, soweit sie noch im Bereich der Ziegenrücker Kulmmulde liegen, infolge der Enge des Tales und der Steilheit der Wände keine bedeutendere Ausdehnung. Solche Terrassen finden sich östlich der Mündung des Schlingenbachs an der Wegteilung oberhalb der Linkenmühle in 318 m Höhe (33 m), dann in dem nach NW offenen Saalebogen westlich der Drischke (oder Troschkau), hier durch die Waldbedeckung verhüllt, deutlicher in dem Flußbogen westlich der Portenschmiede am linken Saaleufer in 290 m Höhe (25 m). Wie noch an manchen anderen Stellen des oberen Saaletales, ist auch hier deutlichst die Abhängigkeit der Lage der menschlichen Siedlungen im Tale selbst von der Nähe ebener und fruchtbarer Terrassenflächen abhängig. Die nordöstlich von Neidenberga im äußersten Winkel des Saalebogens etwa beim Schnittpunkt der 280 m-Isohypse mit der Landstraße liegenden Gerölle, sowie die Schotterfläche westlich Neidenberga (bei dem Zeichen S A III des Meßtischblattes) in 270—280 m Höhe (15—25 m) reihen sich bequem in unseren Schotterzug ein. Weiterhin verdankt das Dorf Preßwitz (Blatt Saalfeld) der hier in 24—29 m Höhe über der Saale ausgeprägten Terrasse seine Lage; unter den Geröllen fand sich an einer Aufschürfung südöstlich des Dorfes Granit vom Fichtelgebirge und Hirschberger Gneis. Wir haben schon früher erkannt, daß am Nordwestabhang des Eichelberges bei Eichicht alle Terrassen übereinander erhalten geblieben sind; die untere dieser vier Terrassen, welche noch 18—28 m über dem Saalespiegel liegt, trägt den älteren Teil des Städtchens Eichicht und zieht sich noch ca. 400 m weit flußaufwärts an der Saale entlang, auf der ganzen Strecke durch einen Steilrand begrenzt. Der weitere Verlauf dieser Terrasse wurde schon von R. Richter[1]) erkannt und richtig angegeben und später von Griesmann[2]) beschrieben. Noch im Oberlaufgebiet liegen von diesen zahlreichen Vorkommnissen die Terrassen südlich Kaulsdorf in 250—260 m Höhe (20—30 m), nordöstlich von Breternitz zwischen 245 und 250 m Höhe (20—25 m), bei Fischersdorf, und zwar nördlich des Ortes und am linken Saaleufer südwestlich desselben Dorfes in 22—32 m Höhe über der Saale. Die letztgenannte Terrasse ist aufgeschlossen und besteht aus kulmischen Schiefern und Grauwacken, Diabasen und anderen charakteristischen Gesteinen des Saaleoberlaufs. Die Anordnung aller Terrassen zwischen Eichicht und Saalfeld ist eine durchaus gesetzmäßige; stets liegen sie an den konkaven Seiten der Flußwindungen und fallen mit einem steilen, felsigen, konvexen Steilrand zum Fluß ab. In dem breiten Saalfelder Talkessel ändert sich naturgemäß der Charakter der Terrassen etwas; sie begleiten jetzt den heutigen Fluß auf beiden Ufern in einer relativen Höhe von ca. 20 m. Am rechten Ufer bezeichnet die von Köditz nach der Fabrik am Taubenhügel und weiter am Geiersbühl vorüber mit einem kleinen Bogen nach O zum Totenteich ziehende 230 m-Isohypse den vorderen Rand der Terrasse; die Breite der Terrassenfläche wächst talabwärts bedeutend an, so daß man noch kurz vor dem Dorfe Gorndorf

[1]) R. Richter, Progr. Saalfeld 1853.
[2]) Griesmann a. a. O. S. 15.

auf den Äckern zu beiden Seiten der Straße charakteristische Gerölle aus dem oberen Saalegebiet finden kann. Jenseits des Weirabachs ist die Terrasse zerstört worden; die bei Unterpreilipp am rechten Saaleufer auf der geologischen Karte als „d_1" eingezeichneten „Lehme mit Schottern" haben mit der Saale nichts zu tun. Vermutlich sind es Verwitterungslehme des anstehenden mittleren Buntsandsteins. Wie in kaum einer anderen Stadt des Saalegebietes ist in dem Stadtbild von Saalfeld der Terrassenbau des Saaletales ausgeprägt; von dem Wasserwerk gegenüber Köditz an bis zur Göritzmühle läßt sich der Steilabfall der breiten Terrasse durch die ganze Stadt verfolgen. Wie schon bei Betrachtung der mittleren Terrasse dargelegt wurde, ist auch die untere Terrasse im Saalfelder Talkessel am linken Flußufer überall durch die Schotterablagerungen der Gebirgsbäche bedeckt[1]). Ihre Mächtigkeit wurde an mehreren Stellen bei Grabungen festgestellt; sie beträgt zwischen Saalfeld und Graba 4—4,50 m. Meine häufig gemachte Beobachtung, daß in den Schottern der unteren Terrasse zentnerschwere runde Blöcke sehr oft vorkommen, wurde hier vielfach bestätigt[2]). Die beträchtlichen Lokalanschwemmungen haben die Terrasse auf der folgenden Strecke bis zur Schwarzamündung der unmittelbaren Verfolgung entzogen; erst jenseits der Schwarza läßt sie sich mit großer Deutlichkeit vom Bahnhof Schwarza an bis zu dem bei Rudolstadt in die Saale mündenden Schaalbach zwischen den 215 und 210 m-Isohypsen (15—20 m) erkennen. Auf der ganzen Linie ist sie von entkalktem Lößlehm (mit Succinea oblonga und Pupa muscorum)[3]) überlagert, welcher die Übergangsstufe zu der höheren Mittelterrasse darstellt. In diese Terrasse fällt die von K. v. Fritsch[4]) für pliozänen Alters verdächtig angesehene Ablagerung[5]). Wohl nirgends im ganzen Saalegebiet ist eine auf eine so weite Strecke hin vollständig erhalten gebliebene Terrasse vorhanden, wie diejenige, welche man am rechten Saaleufer von Cumbach (Blatt Rudolstadt) ca. 6 km weit flußabwärts verfolgen kann. Sie stellt eine 100—500 m breite Buntsandsteinplatte dar, welche nach S zu unauffällig in das langsam ansteigende Gelände übergeht, nach N zu aber 12—20 m tief zum Alluvium steil abfällt. Ein durch einen Steinbruch nordöstlich von Cumbach geschaffener Aufschluß zeigt, daß auf der Terrassenfläche eine Geröllschicht mit der normalen petrographischen Zusammensetzung lagert, wie wir sie schon oft kennen gelernt haben; hier und noch in mehreren flußabwärts gelegenen Flußschotterlagern habe ich vereinzelt Fichtelgebirgsgranit gefunden. Andere Terrassen gleichen Alters, aber oft nur von unvollkommenem Erhaltungszustand, liegen am oberen Ausgange des Dorfes Etzelbach in 200 m Höhe (18 m) und südöstlich von Weißen am rechten Saaleufer in genau derselben Höhenlage; letztere ist am Galgenberg in einer Kiesgrube aufgeschlossen. Auf einer kurzen Strecke im Bereich des Blattes Orlamünde ist die Terrasse, welche sonst im ganzen Saaletal am besten von allen alten Talböden erhalten ist,

[1]) Die auf der geologischen Karte mit d_3 bezeichnete Ablagerung im Hohlweg westlich der Pöllnitz scheint eine solche Lokalschotterbildung zu sein.

[2]) Freundliche Mitteilungen von Herrn Gasanstaltsassistenten H. Meyer in Saalfeld.

[3]) Loretz, Erläuterungen zu Blatt Schwarzburg S. 56.

[4]) v. Fritsch, Erläuterungen zu Blatt Stadt Remda S. 43.

[5]) Siehe S. 9.

intensiver Abspülung zum Opfer gefallen; deutliche Terrassenform zeigt nur die Geröllfläche südöstlich von Freienorla in 18—28 m über der Saale. Ein Aufschluß in der westlich von Freienorla gelegenen breiten, aber verschwemmten Terrasse entblößt typische Saalegerölle und schließt die Möglichkeit einer Entstehung der Ablagerung durch die Orla aus. Die ausgedehnten Schotterablagerungen, welche den Fluß in niedrigem Niveau über seinem Wasserspiegel talabwärts begleiten, liegen nur östlich des Spitalbergs auf einer deutlichen Terrasse, reichen aber bei Groß- und Kleineutersdorf bis ins Flußtal hinab; eine scharfe Grenze zwischen den Ablagerungen der unteren Terrasse und alluvialen Bildungen ist hier nicht zu ziehen. Erst von Kahla an gelingt die scharfe Abgliederung der Terrasse wieder sicherer. Während sie von E. E. Schmid auf der geologischen Karte (Blatt Kahla) oft fälschlich als Geschiebelehm kartiert wurde, gab R. Wagner[1]) ihren Verlauf richtig an; danach bildet sie zunächst bei Kahla ein 20—25 m hohes, bis an den Fuß des Galgenberges reichendes Plateau, zieht sich dann mit deutlichem, 18 m hohem Steilrand an der Saale entlang, verbreitert sich zwischen Jägersdorf und Ölknitz erheblich, verläuft dann am linken Ufer von Rothenstein bis Maua, um schließlich noch die breite Talbucht zwischen Rutha, Lobeda und dem rechten Saaleufer auszufüllen.

Wir überschreiten nunmehr die südliche Verbreitungsgrenze nordischen Gesteinsmaterials. Henkel[2]) und Wagner haben gezeigt, daß den Schottern der unteren Terrasse nordisches Material überall im Bereich des einst vereist gewesenen Gebietes beigemischt ist, daß sie sich hierdurch von den Kieslagern der älteren Terrassen scharf unterscheiden. Wie bisher ist auch weiterhin die untere Terrasse von allen am besten erhalten geblieben und an vielen Punkten nachweisbar. Auf ihr ist ein Teil der Stadt Jena aufgebaut; wahrscheinlich fällt in diese Terrasse das von J. Walther[3]) beschriebene Saalekiesvorkommen, welches in einer Ziegeleigrube am Weimarer Bahnhof eine Rinne in einer kleinen Rötmulde ausfüllte und durch Senkrechtstellung seiner Geschiebe auffiel. Die Erscheinung wurde von Walther durch jugendliche Bodenbewegungen erklärt, welche also in die jüngste Diluvialzeit fallen müßten. Am rechten Saaleufer können wir die Terrasse über Wenigenjena bis nach Kunitz in einem Niveau von 20—27 m über dem Saalespiegel verfolgen, am linken Flußufer hält die bis Zwätzen und Löbstedt sich hinziehende Terrasse nicht dasselbe Niveau ein, sondern erhebt sich nur 10—12 m über den Fluß. Man muß im Zweifel sein, ob man beide Terrassen als gleichalterig ansehen darf, oder die tiefere ein späteres Erosionsstadium in der Entwicklungsgeschichte des Saaletales darstellt. E. Naumann[4]) hat sich neuerdings im letzteren Sinne ausgesprochen, während R. Wagner[5]) daran festhielt, daß das tiefere Niveau der am linken Ufer vorhandenen Terrassen durch spätere Abrutschungen oder Dislokationen hervorgebracht sein könne, oder auch daß die tieferen Lagen der Terrasse als horizontale

[1]) R. Wagner a. a. O. S. 189—190.
[2]) L. Henkel a. a. O. S. 8, und R. Wagner a. a. O. S. 197.
[3]) J. Walther, Z. P. 1903, S. 14.
[4]) E. Naumann, Jb. L.A. f. 1908, S. 176—180.
[5]) R. Wagner a. a. O. S. 192 und 196.

Stauterrasse gedeutet werden könnten, welche sich bis nach Wichmar (Blatt Kamburg) erstreckt hätte. Von Dorndorf und Steudnitz an begleitet die Terrasse gewöhnlich an beiden Ufern den Fluß[1]), meist von einem 20—25 m hohen Steilabsturz zur Saale begrenzt. Nördlich von Kamburg verbreitert sich die Terrasse am rechten Ufer zu einer bis Molschütz nach O sich erstreckenden Geröllfläche und repräsentiert eine breite Talbucht der damaligen, in 16 m Höhe über dem heutigen Talsohlenniveau fließenden Saale. Man kann mit R. Wagner diese Kiesablagerung als eine horizontale Stauterrasse auffassen, zumal die weiter abwärts abgelagerten Kiese derselben Terrasse bei Stöben in demselben absoluten Niveau liegen; für diese Auffassung spricht auch die allenthalben beobachtbare Überlagerung der Schotter durch Bänderton, den man als ein schlammiges Flußsediment der damaligen Talaue ansehen muß. In einer der Kiesgruben bei Tümpling hat E. E. Schmid[2]) Ilmmaterial (Quarzporphyre, Labradordiorite und Langenbergquarzite) zusammen mit nordischem Material beobachtet; wir müssen eine Verschleppung dieser Kiese durch das nordische Eis nach diesem etwa eine Stunde oberhalb der Ilmmündung gelegenen Punkte annehmen. Die Terrassen der Kösen-Naumburger Gegend, welche in ihrer Bedeutung schon von E. Söchting[3]) im wesentlichen erkannt worden waren, haben von L. Henkel[4]) eine übersichtliche kartographische Darstellung erfahren. Alle diese Terrassen, von denen die bei weitem ausgedehnteste die Stadt Naumburg trägt, sind aus dem festen Gestein des Untergrundes herausgeschnitten und mit einer mehr oder weniger mächtigen, nordisches und Ilmmaterial führenden Kiesschicht bedeckt[5]). Am Hochberg und Plattenberg bei Schulpforta ist noch deutlich die rechte steile Uferwand der damaligen Saale zu erkennen; die Oberfläche des Galgenberges lag damals auf dem linken Ufer der Saale im Bereich des Hochwassers[6]). Eine Übersicht über die Höhenlagen der einzelnen Terrassen im Bereich des Blattes Naumburg gewährt die Tabelle. Ein Rest derselben Terrasse ist auch noch am Nordende des Dorfes Roßbach in 125—130 m Höhe (20—25 m) erhalten geblieben[7]);

[1]) R. Wagner a. a. O. S. 194—196.
[2]) E. E. Schmid, Mitt. der geogr. Ges. Jena 1882, S. 60.
[3]) E. Söchting, Z. f. d. ges. Nat. Halle 1856, S. 399.
[4]) L. Henkel, Progr. Pforta 1903 mit Karte.
[5]) Es ist bei einmaligem Besuch eines Aufschlusses nicht immer möglich, das Fehlen oder Vorhandensein von nordischem Material bestimmt nachzuweisen, da dies bisweilen nestartig auftritt, bisweilen so spärlich vorhanden ist, daß man es beim Absuchen einer Kiesgrubenwand nicht sofort bemerkt. So konnte Henkel in der Kiesgrube über der Kösener Saalestraße anfänglich kein nordisches Material finden, erst später fand sich ein solches Nest von Feuersteinen und anderen nordischen Geschieben. (Mündliche Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Henkel.) Ebenso war E. Zimmermann (Jb. L.A. f. 1898, S. 177) im Jahre 1898 der Nachweis von nordischem Material in den Kiesgruben der Naumburger Terrasse nicht gelungen, während solches von E. E. Schmid (Erläuterungen zu Blatt Naumburg) früher bemerkt worden war und auch später von L. Henkel beobachtet wurde. Diese Erscheinung hat eine gewisse Unsicherheit in der Altersgliederung von Kiesablagerungen zur Folge, welche nur durch öftere Beobachtungen einzelner im Abbau fortschreitender Aufschlüsse völlig beseitigt wird.
[6]) L. Henkel, Geologische Spaziergänge in der Umgebung von Pforta. Progr. Pforta 1898, S. 12.
[7]) Nach freundlicher mündlicher Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Henkel.

deutlicher ist sie über der Saalebrücke am Neuhaus in 125 m Höhe (23 m) zu beobachten, wo sie in einer Kiesgrube an der dortigen Straßenbiegung aufgeschlossen ist. Die petrographische Zusammensetzung ist die normale[1]); außer nordischem Material erkennt man porphyrische Gerölle aus dem Ilmgebiet, auch Fichtelgebirgsgranit habe ich bemerkt. In ungefähr gleichbleibender Höhenlage zieht sich die Terrasse flußabwärts weiter und ragt als konvex gekrümmter Vorsprung weit in den heutigen Saalebogen bei Schellsitz hinein; rückwärts läßt sie sich bis zu der vom Neuhaus nach Eulau führenden Straße hinauf verfolgen und zeigt in zahlreichen Aufschürfungen ihren inneren Bau. Weiterhin erstreckt sie sich von Lobisch nach Uichteritz (Blatt Weißenfels) am linken Saaleufer entlang und ist hier in einer Kiesgrube am nordwestlichen Ende des Dorfes aufgeschlossen. E. Wüst[2]) hat diese Saaleablagerung genauer untersucht und ausführlich beschrieben; außer einer Anzahl Land- und Süßwasserschnecken lieferte sie Reste von Elephas Trogontherii Pohl., eines bisher nur als Charaktertier der 1. Interglazialzeit (im Sinne von Geikie), also der Zeitperiode vor der ersten Vereisung des Landes bekannt gewordenen Tieres. Ein weiterer bemerkenswerter Aufschluß in den Schottern derselben Saaleterrasse liegt dicht nördlich der Ziegelei von Markwerben; hier ist der konglomeratisch verkittete Kies von Geschiebelehm bedeckt[3]). Auf der Kartenskizze der alten Saaleläufe zwischen Weißenfels und Halle[4]) hat Weißermel ein totes Flußtal eingezeichnet, welches von Großjena über Markröhlitz nach Uichteritz verläuft, und das die Saale gleichzeitig mit demjenigen benutzt haben sollte, welches sie zur Zeit der Bildung der unteren Terrasse im Bereich des heutigen Tales von Großjena nach Weißenfels durchfloß. Wenn man von Uichteritz westwärts über Markröhlitz nach Dobichau-Pödelist wandert, so befindet man sich in der Tat in einem geräumigen Tale, das im Verhältnis zu der heute hindurchfließenden Wassermenge des Röhlitzbaches viel zu breit ist. Das Tal steigt nach W langsam an bis zu der Ziegelei zwischen Markröhlitz und Pödelist; hier überschreiten wir eine flache Talwasserscheide, um jenseits wieder in ein ähnliches, sich rasch verbreiterndes Tal zu gelangen (Blatt Freyburg). Mehrere, allerdings nur kleine und teils verschüttete Kiesgruben erschließen den Boden des Tales südöstlich von Markröhlitz. Die Kiese bestehen zum großen Teil aus nordischem Material, und zwar sind größere Blöcke von Granit und Gneis und Feuersteinknollen von beträchtlichen Dimensionen sehr häufig; die feineren Kies- und Schotterlagen enthalten typischen Saaleschotter, außerdem oligozäne Süßwasserquarzite und Porphyre und Porphyrite aus dem Thüringer Wald[5]). Die Schotterablagerung wird von einer mächtigen Lößdecke überlagert. Durch das Vorherrschen des nordischen Materials vor den einheimischen Flußschottern unterscheidet sich die Ablagerung bestimmt von denen der unteren Saaleterrasse und

---

[1]) Vgl. die Angaben von E. E. Schmid in den Erläuterungen zu Blatt Stössen, S. 7—8.

[2]) E. Wüst, Z. N. 1901, S. 65—71, und v. Fritsch, Z. 1901, S. 71.

[3]) v. Fritsch, Z. 1901, S. 70.

[4]) Siegert und Weißermel, Z. P. 1906, Tafel VII.

[5]) Feinere Sandschmitzen scheinen reich an Flußmuschelresten zu sein (vielleicht Unio oder Anodonta).

muß als ein Sediment von Schmelzwasserbächen angesehen werden, welche bedeutende Mengen von Saaleschottern auf ihrem Wege aufgearbeitet und umgelagert haben. Außerdem spricht auch das höhere Niveau der Kiese (35—40 m über der Saale) gegen die Annahme der Gleichalterigkeit mit der unteren Saaleterrasse. Dagegen ist es wohl nicht ausgeschlossen, daß unter der sehr mächtigen Decke glazialer Ablagerungen, welche das ganze Tal ausgefüllt und auch die Wasserscheide gebildet haben, die Schotter der echten unteren Saaleterrasse verborgen liegen; denn die in den Kiesgruben westlich Pödelist und Dobichau (Blatt Freyburg) aufgeschlossenen Kiese müssen wohl als echte Ablagerungen der unteren Terrasse gelten, obwohl auch sie noch höher liegen als die benachbarten gleichalterigen Schotter bei Roßbach (28 m über der Saale)[1]). Die Deutung der Markröhlitzer Senke als totes Tal der Saale zur Zeit der Bildung der unteren Terrasse ist also nach den jetzigen Aufschlüssen noch nicht als zweifellos gesichert anzusehen; doch scheint soviel bestimmt zu sein, daß das Tal zur Zeit des Rückzugs des nordischen Inlandeises von einem Schmelzwasserstrom durchflossen worden ist. In den ausgedehnten Kiesgruben zwischen Weißenfels-Neustadt und Burgwerben, die zwischen 112 und 115 m Höhe (17—20 m) liegen, wird der bis 5 m Mächtigkeit erreichende Schotter der unteren Saaleterrasse von einer mächtigen Lößdecke überlagert und enthält viele Thüringerwaldporphyre und auch Fichtelgebirgsgranit. In etwas höherem Niveau ist (30 m über der Saale) östlich Markwerben an der Heerstraße in einer auf der Karte verzeichneten Kiesgrube ein Schotter aufgeschlossen, der sich aus Saalematerial und nordischen Geschieben zusammensetzt und nach oben in wenig mächtigen Geschiebelehm übergeht. Von Weißenfels an flußabwärts ist die Saaleterrasse meist auf beiden Ufern erhalten geblieben; auf ihr ist die Stadt Weißenfels erbaut. Unterhalb Schkortleben (Blatt Lützen) verbreitert sie sich schnell, so daß bei Schladebach (Blatt Merseburg-Ost) ihre Aufschüttungen bereits über die der mittleren Terrasse hinweggreifen, also an manchen Stellen in höheres Niveau als diese zu liegen kommen. Unterhalb Merseburg[2]) verläßt die Terrasse unter Beibehaltung ihrer Nordrichtung die heutigen Saaleufer, um dem jetzigen Reidebett zu folgen. Doch haben sich wahrscheinlich mehrere Flußarme der damaligen Saale ostwärts nach der Elster zu gewandt. Auf einen solchen[3]) deuten Schotter dieser Terrasse, welche bei Möritzsch aufgeschlossen sind; sie liegen hier auf Geschiebelehm, der seinerseits wieder die von nordischem Material freien Kiese der mittleren Terrasse überlagert. Auch die bei Zöllschen (Blatt Lützen) in einer neuerdings angelegten[4]) Kiesgrube erschlossenen Saaleschotter, welche zwischen zwei Geschiebelehmbänken eingeschlossen sind und übrigens auch Reste von Elephas primigenius[5]) geliefert haben, liegen außerhalb des damaligen Tales, ebenso die nordwestlich von Poserna

---

[1]) Siehe Seite 45.

[2]) Siegert und Weißermel, Z. 1906, Tafel VII.

[3]) F. Etzold, Erläuterungen zu Blatt Markranstädt, 2. Aufl. 1907, S. 35—36.

[4]) Die von L. Siegert (Z. P. 1906, S. 37) angegebene Kiesgrube war zur Zeit meines Besuches verschüttet.

[5]) Nach freundlicher Bestimmung eines von mir gefundenen Zahnfragmentes durch Herrn Dr. Etzold.

(Blatt Lützen) in einer von E. Zimmermann[1]) erwähnten, heute verschütteten Kiesgrube aufgeschlossenen Schotter mit nordischem Material. Auch diese Vorkommnisse deuten auf Seitenarme des damaligen Flusses, die der Elster zustrebten. Die Kiese der unteren Terrasse zwischen Weißenfels und Merseburg setzen sich zusammen aus vorwiegenden Mengen von Muschelkalk, Buntsandstein, Quarz und Kieselschiefer, dazu kommen kulmische Schiefer, Grauwacken, Diabase, kambrische und silurische Quarzite, Thüringerwaldporphyre und -porphyrite und nordisches Material: ein Chloritmandelstein unbekannter Herkunft wurde in der Sandgrube westlich Korbetha (Bahnhof) gefunden.

Kombination der einzelnen Vorkommnisse zu einem Talboden und dessen Gefälle.

Der südlichste Punkt, bis zu dem die von Henkel und Wagner im Saalemittellauf gefundene untere Terrasse flußaufwärts verfolgt werden konnte, liegt bei Hof, flußabwärts haben wir sie bis zur geographischen Breite von Halle ausgeprägt gefunden. Auf der ganzen, etwa 288 km langen Talstrecke wurden an fast zahllosen Stellen Schotterterrassen oder deren Reste beobachtet, welche fast dieselben Höhenunterschiede vom heutigen Flußspiegel einhalten, also ein mit der Saale gleichsinniges Gefälle besitzen. Die Schotter dieses Terrassenzuges liegen bei Hof in 500 m, bei Saaldorf in 420 m, bei Walsburg in 350 m, bei Preßwitz in 275 m, bei Saalfeld in 230 m, bei Kahla in 180 m, bei Naumburg in 130 m und östlich von Halle in 90 m Höhe. Wenn wir alle diese Kieslager zu einem einheitlichen Talboden zusammenfassen, wie es von Wagner[2]) bereits für den Saalemittellauf geschah, so resultiert eine Fläche, welche fast dieselbe Neigung besitzt wie die des heutigen Talbodens. Das durchschnittliche Gefälle des alten Tales beträgt 1,42‰, das des heutigen Tales auf derselben Strecke 1,39‰. Die Höhenunterschiede zwischen den Terrassenoberflächen und dem Flußspiegel erreichen ihr Maximum in der Gegend von Harra, gerade an der Achse des ostthüringischen Hauptsattels; sie werden talabwärts allmählich geringer und sinken schließlich auf ein Minimum von 15 m herab. Wenn wir diese Gefällsverhältnisse mit denen der älteren Talböden vergleichen, so sehen wir, daß die Störungen, welche die hohen Terrassen aus ihrem normalen Längsprofil mehr oder weniger herausgerückt haben, nunmehr schon fast verklungen zu sein scheinen; in den Zahlen, welche das mittlere Gefälle der Talböden in Promillen angeben (1. oberer Talboden = 1,98; 2. mittlerer Talboden = 1,47; 3. unterer Talboden = 1,42) spricht sich eine Gesetzmäßigkeit aus: Je älter der Talboden ist, um so steiler ist er aufgerichtet worden.

Das Alter des Talbodens.

Alle bisherigen Untersuchungen[3]) haben mit ziemlicher Sicherheit ergeben, daß die Kiese der zum unteren Saaletalboden zusammengefaßten

[1]) E. Zimmermann, Jb. L.A. f. 1898, S. 168—169.
[2]) R. Wagner a. a. O. S. 197.
[3]) L. Henkel a. a. O. S. 8. — R. Wagner a. a. O. S. 197. — Siegert und Weißermel a. a. O. S. 36—37.

Terrassen innerhalb des einst vereist gewesenen Gebietes nordisches Material führen. Wir müssen daraus den Schluß ziehen, daß diese Ablagerungen erst zu einer Zeit entstanden sein können, als nordisches Material bereits in solchen Mengen vorhanden war, daß es regelmäßig in die jüngeren Flußanschwemmungen gelangen konnte. Die zuerst von E. Zimmermann[1]) gemachte Beobachtung, doß solche nordisches Material führende Kiese der Saale bei Poserna (Blatt Lützen) von Geschiebelehm überlagert sind, legte die Ansicht nahe[2]), interglaziales Alter für die Ablagerungen der Terrasse anzunehmen. R. Wagner[3]) kam auf Grund seiner Beobachtungen zu dem Resultate, daß die Terrasse postglaziales Alter habe, da sie sich nach seinen Untersuchungen als jünger erwies als gewisse bei Kunitz (Blatt Jena) liegende, Pflanzen und Konchylien führende Ablagerungen von interglazialem Alter. Nach den neuesten Arbeiten von E. Naumann[4]) ist allerdings wohl anzunehmen, daß die die untere Terrasse überlagernden, fossilführenden einheimischen Anschwemmungen bei Kunitz jünger als die Terrasse sind und zwar als die Äquivalente des weiter nördlich beobachtbaren oberen Geschiebemergels aufgefaßt werden müssen; somit folgt auch für die untere Terrasse der Jenaer Gegend die Annahme desselben interglazialen Alters. Im Unterlaufgebiet der Saale kann man an mehreren Punkten die Auflagerung[5]) der unteren Terrassenschotter auf Geschiebelehm oder dessen Rückständen und die Überlagerung derselben durch Geschiebelehm[6]) beobachten. Eine Reihe beachtenswerter Fossilfunde sind im Lauf der letzten Jahrzehnte in den Kiesen der Terrasse gemacht worden. Am häufigsten sind Reste von Elephas primigenius gefunden worden, außerdem werden noch von verschiedenen Fundorten angeführt: Elephas antiquus und Trogonth. Pohl., Rhinoceros tichorhinus und Merckii, Bos primigenius, priscus und Pallasi (?), Equus fossilis, Equus sp., Cervus elephas, Cervus sp.[7]); Land- und Süßwasserschnecken und Flußmuscheln wurden an mehreren Orten in größerer Zahl angetroffen[8]). Fassen wir nun zwecks einer genauen Altersbestimmung der Terrasse alle hierfür in Betracht kommenden Tatsachen zusammen: Die Kiese führen nordisches Material, sind an vielen Punkten vom Geschiebelehm überlagert, an einigen Stellen von solchem unterlagert und sind reich an organischen Resten[9]). Die in den

[1]) Jb. L.A. f. 1898, S. 169.

[2]) L. Henkel a. a. O. S. 8.

[3]) R. Wagner a. a. O. S. 197.

[4]) E. Naumann, Jb. L.A. f. 1908, S. 169—183.

[5]) Bei Möritzsch (Etzold a. a. O. S. 35); bei Zöllschen (Blatt Lützen) und Bahnhof Korbetha (Siegert und Weißermel a. a. O. S. 37).

[6]) Siegert und Weißermel a. a. O. S. 37; siehe auch S. 60.

[7]) Zenker a. a. O. S. 237. — E. E. Schmid, Geogn. Verh. 1846, S. 57. — N. Jb. f. Min. 1863, S. 541—544. — Z. 1868, S. 568—570. — Erläuterungen zu Blatt Kahla S. 11. — Joachimi, Z. f. d. ges. Nat. Halle 1857, Bd. X, S. 246. — E. Zimmermann, Geologie von Meiningen S. 487. — E. Wüst, Z. N. 1901, S. 65—71. — R. Wagner a. a. O. S. 189, 191, 193. — L. Henkel a. a. O. S. 8. Siehe auch oben Seite 60. (Bei den Angaben der älteren Literatur ist die Identifizierung des Fundortes mit den Schotterablagerungen der unteren Terrasse nicht immer sicher.)

[8]) E. Wüst, Z. N. 1898, S. 446. — Z. f. N. 1901, S. 65—71. — L. Henkel a. a. O. S. 8. — R. Wagner a. a. O. S. 191.

[9]) Die lößartigen Gebilde geben im Saalegebiet keine Anhaltspunkte zur Altersgliederung diluvialer Ablagerungen an die Hand, wie in anderen Gebieten (Alpen,

Schottern vorkommenden nordischen Geschiebe können nur als Reste von Grundmoränen oder Schmelzwasserabsätzen gedeutet werden, welche schon vor der Bildung der Terrasse zur Ablagerung gekommen sind; die oben aufgezählten Funde von Fossilien legen die Vermutung nahe, daß zur Zeit der Entstehung des Talbodens das ganze Gebiet der Saale bis weit über Halle hinaus eisfrei gewesen sein muß und ein dem heutigen ähnliches Klima geherrscht hat. Die Überlagerung der Terrassenschotter durch Geschiebemergel zeigt, daß nordische Eismassen zum zweiten Male südwärts vorgedrungen sind; während aber die Südgrenze der ersten Vereisung das Saaletal oberhalb von Jena schneidet, konnten die Ablagerungen der zweiten Vereisung nur bis in die Gegend von Kösen (resp. Weichau[1]) südwärts im Saalegebiet verfolgt werden.

Wie ich schon oben (siehe Seite 17) ausführte, ist es zur Zeit noch nicht möglich, die Zugehörigkeit der beiden Geschiebelehme zu zwei verschiedenen Eiszeiten bestimmt auszusprechen; die im Saaletal beobachteten Lagerungsverhältnisse der diluvialen Gebilde lassen sich mit einer Oszillation des Eises, welche allerdings eine hinreichend lange Zeitperiode beansprucht, um einer reichen Fauna den Einzug in das eisfrei gewordene Gebiet zu gewähren, sehr wohl erklären. Die Bildung unserer unteren Saaleterrasse fällt somit in die Zeit zwischen den Vorstößen des nordischen Eises nach Thüringen; analog der Bezeichnungsweise „präglazial" für die vor der ersten Vereisung des Landes abgelagerten Schotter ist daher die Altersbezeichnung „interglazial" für die untere Terrasse wohl angebracht, ohne dabei ein bestimmtes Interglazial (im Sinne von Geikie) im Auge zu haben[2]).

Petrographische Zusammensetzung der Schotter und Mündungen der Nebenflüsse.

Die Kiesablagerungen der unteren Terrasse unterscheiden sich petrographisch kaum von den rezenten; allenthalben finden wir bei intakten Ablagerungen die normale, bunte Zusammensetzung der Schotter aus den im Einzugsgebiet der Saale anstehenden Gesteinarten, wobei natürlich immer die härteren vorwalten. Das von mir im Oberlauf der Saale beobachtete Vorkommen von großen Blöcken unter den Schottern der Terrasse läßt auf Transport durch Grundeis schließen; R. Wagner[3]) hat dieselbe Beobachtung in den Ablagerungen der mittleren Terrasse gemacht und ist zu demselben Schluß gekommen. Doch glaube ich die Erscheinung, daß gerade im Oberlauf der Saale in den Schottern der unteren Terrasse solche abnorm große Blöcke oft vorkommen, auch mit der Annahme erklären zu können, daß die Saale während der Schmelz-

---

Südwestdeutschland etc.), da sie allen Terrassen der Saale aufgelagert sein können. Vgl. auch die Angaben von E. Zimmermann, Z. P. 1899, S. 13—19; R. Wagner a. a. O. S. 97—98.

[1]) E. Naumann a. a. O. S. 174.

[2]) E. Wüst stellt unter Anwendung der von Penck und Brückner für die Alpen angewandten Terminologie der Eiszeiten die untere Terrasse in die zwischen Mindel- und Rißeiszeit fallende Interglazialzeit; siehe Z. N. 1901, S. 65 ff., und Zentr. f. Min. 1908, S. 201 (Fußnote).

[3]) R. Wagner a. a. O. S. 188.

periode der die thüringischen Mittelgebirge zur Haupteiszeit überlagernden Schneedecke wohl wasserreicher war und größere Lasten transportieren konnte, als es ihr heute möglich ist. Soviel sich aus der petrographischen Zusammensetzung der Schotter schließen läßt, haben die Mündungsstellen der größeren Nebenflüsse zur Zeit der Bildung der unteren Terrasse bereits den heutigen entsprochen; nur die Unstrut[1]) scheint noch in dieser Periode einen von dem jetzigen abweichenden Unterlauf nach der Merseburger Gegend gehabt zu haben. Man kann die Terrasse des Haupttales meist in gleichem relativen Niveau auch in die Nebentäler hineinverfolgen.

Solche Terrassen finden sich im Loquitztal, während sie im Sormitztal gänzlich zu fehlen scheinen; im Schwarza-[2]) und unteren Ilmtal sind solche auf größere Strecken hin zu verfolgen.

Morphologische Eigenschaften der Terrassen.

Die untere Terrasse ist entschieden die Hauptterrasse im Saaletal; infolge ihres geringeren Alters ist sie weit deutlicher als die älteren Terrassen erhalten geblieben[3]). An manchen Stellen (Rudolstadt, Naumburg) erreicht sie eine Breite von mehreren 100 m, an vielen anderen von annähernd 100 m. Fast überall, besonders aber im Oberlauf[4]), ist sie auf die konkaven Seiten der Flußwindungen beschränkt und immer in das feste Gestein des Untergrundes eingeschnitten. Ihre Längen- und Breitenausdehnung wächst an manchen Orten derart an, daß sie Raum für die Entwicklung bedeutender Siedelungen gewährt; eine Reihe größerer Städte, wie Hof, Saalfeld, Rudolstadt, Kahla, Jena, Kösen, Naumburg und Weißenfels haben auf ihr sich entwickelt.

d) Bemerkungen über altalluviale Terrassen und den jungen Saaleunterlauf.

Zwischen dem Niveau der unteren Terrasse und dem der heutigen Talsohle sind mehrfach Terrassen vorhanden, die sich nur wenige Meter (1—10) über den Hochwasserbereich der Saale erheben. Sie finden sich z. B. an Mündungsstellen mancher Nebenbäche und offenbaren in solchen Fällen ihren Charakter als deren Schuttkegel. An anderen Stellen, wo solche terrassenartigen Hügel oder Leisten unabhängig von Nebenflußmündungen liegen, sind es typische Mäanderterrassen. Sie bestehen meistens gänzlich aus Schotter- und Lehmanschwemmungen und unterscheiden sich dadurch, wie auch durch ihre gegenseitige Zusammenhanglosigkeit von den älteren Terrassen und Talböden. Zu den heutigen Mäandern der Saale können sie alle möglichen Lagen haben, in der Regel werden sie ihre durch die Art der Entstehung begründete Gestalt, d. h.

[1]) Siegert und Weißermel a. a. O. S. 45 und Tafel VII und Naumann und Picard, Jb. L.A. f. 1908, S. 578.

[2]) Siehe die Tabelle S. 37.

[3]) Ihre Einheitlichkeit ist meines Erachtens mit Unrecht von E. Wüst angezweifelt worden. Mitt. d. V. f. Erdkunde Halle 1903, Litber. Nr. 3.

[4]) Eine gute Anschauung von der Gestalt der Terrassen im oberen Saaletale gibt eine Zeichnung in J. Walthers Vorsch. d. Geol. 2. Aufl. 1906, S. 104.

einen konvexen Vorderrand besitzen, bisweilen werden sie auch konkav von den Mäandern abgeschnitten, ein Beweis für die wechselnde Verschiebung der Flußwindungen[1]). Die Entstehung dieser niedrigen Terrassen reicht bis in die Diluvialzeit zurück, denn in ihren Kiesen wurden bei Lengefeld (Blatt Naumburg) Reste von Elephas primigenius und Bos primigenius gefunden[2]). Die Bildung anderer mag erst in historischer Zeit erfolgt sein, eine scharfe Grenze ist hier nicht zu ziehen. Aus ersichtlichen Gründen ist es daher nicht angängig, diese Terrassenfragmente zu einem Talboden zusammenzufassen, wie es bei den älteren geschehen konnte. Lediglich solche niedrigen Terrassen jugendlichen Alters sind es, welche in dem von der Saale erst in jüngster Zeit durchflossenen Tal abwärts von Schkopau (Blatt Merseburg-West) verfolgbar sind. Auch auf der Talstrecke von Wettin bis Könnern läßt sich nur eine 3—5 m hohe Terrasse erkennen, eine ca. 30 m hohe Salzketerrasse konnte nach der Mündung der Salzke in die Saale im Saaletale nicht weiter verfolgt werden[3]). Die diluvialen Flußschotter, welche auf den Porphyrfelsen bei Halle[4]) liegen, lassen sich ihres höheren Niveaus wegen nicht mit den in der Merseburger und Weißenfelser Gegend beobachteten Saaleschottern in Zusammenhang bringen. Wenn auch die Entwicklungsgeschichte des unteren Saaletals zur Zeit noch keineswegs geklärt ist, so scheint sich doch die Annahme K. v. Fritschs zu bestätigen, daß das Saaletal bei Halle erst in der Postglazialzeit von dem heutigen Flusse benutzt wird.

III. Die Ursachen der Terrassenbildung.

Die Erkenntnis, daß Flußterrassen charakteristisch für Erosionstäler sind, ist sehr alt. Schon sehr frühzeitig hat man versucht, den Terrassenbau der Gehänge von Flußtälern als Argument für den Beweis heranzuziehen, daß die Täler durch die Flüsse gebildet worden seien. Einen solchen Versuch machte schon im Jahre 1791 der um die geologische Erforschung des Thüringer Waldes hochverdiente Meininger Arzt J. L. Heim in seiner denkwürdigen Schrift: „Geologischer Versuch über die Bildung der Thäler durch Ströme"; er sagt auf Seite 118 ff. etwa folgendes: „Die Wasser rückten mit Ausspülung des Bodens bis auf einen gewissen Punkt herunter, auf welchem sie einige Zeit stille gestanden zu haben scheinen. Hierdurch entstand eine neue, aus dem Flözgrund herausgeschnittene niedrigere Fläche, die nicht nur in Weitungen, sondern auch in großen Tälern sichtbar wird, und zwar bey den letztern, in einem breiten, terrassenförmigen Absatz." S. 119: Er hält sich auf einer gewissen Höhe, „im harten Gestein höher, im weichen tiefer — in der Gegend des ersten Drittheils oder Viertheils der gewöhnlichen Höhe der Wand, von unten

[1]) W. M. Davis a. a. O. S. 282—345.

[2]) L. Henkel a. a. O. S. 9. Die hier von Henkel erwähnten Funde von Rhinoceros tichorhinus und Merckii sind nach freundlicher mündlicher Mitteilung des Herrn Prof. Dr. Henkel an mich als nicht gesichert anzusehen.

[3]) Diese Mitteilung verdanke ich Herrn Dr. E. Wüst.

[4]) Steinecke, Das Saaletal bei Halle. Mitt. des Ver. f. Erdkunde Halle 1888, S. 1—16. — v. Fritsch, Die Stadt Halle. Festschr., Halle 1891, S. 25—54.

aufgerechnet". S. 120: „Wenn dieser Absatz durch Regenschluchten unterbrochen wird, so fällt er zwar auch gegen dieselbe, sowohl als gegen das Thal zu, von der Horizontallinie ab, richtet sich aber jenseits derselben wieder ein, und streicht längs der Wand hin ... In Thälern, die von den Höhen herablaufen und starken Fall haben, auch in engen Thälern der Ebenen, darf man ihn nicht suchen ... Aber in longitudinalen und anderen Hauptthälern, von der ersten Größe, wo ein starker Strom über horizontale Flächen einen freyen ungehinderten Lauf nehmen konnte, und die Wasser sich selbst gelassen, einen gleichen ruhigen Zug hatten, erreicht er eine ansehnliche Breite. Wo er sich findet, gehen die Fahrwege und Straßendämme auf ihm hin, von welchen man auf der einen Seite die Bergwand, und auf der anderen den tiefer liegenden Grund des Thales neben sich hat ..." S. 122: „Es ist mehr als wahrscheinlich, daß die größeren Ströme einmal in der Gegend dieses Absatzes stille gestanden haben." S. 123: „Ich wüßte die Ursache, welche einmal den Strom abhielt, seine Bette tiefer auszuspülen; die aber hernach auch wieder nachließ, und ihm verstattete, dasselbe bis auf den jetzigen Boden herunterzubringen, in nichts zu finden, als in dem verschiedenen Stand der Gewässer, wohin die großen Ströme ihren Ausfluß hatten. Nimmt man an, das Meer, oder sonst eine Anhäufung vom Wasser, habe, nachdem die oberen Gegenden unserer Länder frey geworden, noch eine Zeitlang die niedrigern bedeckt; so läßt sich das Stillstehen sowohl als das weitere Fortrücken derselben leicht erklären."

Klar und anschaulich sind in diesen Sätzen wesentliche Eigenarten der Flußterrassen hervorgehoben; doch geht der Versuch, die Ursachen ihrer Bildung zu erklären, von der unhaltbaren Voraussetzung aus, daß die Flüsse früher mit bedeutend größerer Wassermenge die Täler angefüllt hätten und erst allmählich zu ihrem heutigen Niveau zusammengeschrumpft seien[1]). Wir werden daher diese Theorie der Erklärung der Flußterrassen im folgenden übergehen müssen, für den heutigen Stand der Forschung hat sie nur noch historischen Wert.

Flußterrassen sind Werke der Erosionstätigkeit des fließenden Wassers, d. h. alle Faktoren, welche Änderungen in der normalen Erosionsarbeit eines Flusses hervorzurufen vermögen, können auch die Ursachen von Terrassenbildung werden. Änderungen in der Erosionstätigkeit des Flußwassers werden aber durch alle Ereignisse verursacht, welche eine Verlegung des Stromstriches und eine Störung des Normalgefälles des Flusses bewirken. Solche Ereignisse sind sehr mannigfaltiger Art; sie können lokalen Ursprungs sein und anderseits allgemein auf großen Gebieten der Erdoberfläche wirksam sein[2]). Werfen wir zuerst einen Blick auf die örtlich umgrenzten Vorgänge:

1. Treten im Flußbett während des Einschneidens des Flusses in den Untergrund harte Gesteinbänke auf, so wird an dieser Stelle die Flußerosion geschwächt.

---

[1]) Diese Theorie kehrt in der alten Literatur häufiger wieder; Boubée, Bull. géol. de Fr. 2. Ser. 1850. Prot. d. Jan.-Sitzg. Siehe auch W. M. Davis a. a. O. S. 288 bis 290.

[2]) M. Neumayr, Erdgeschichte, 2. Aufl. 1895, I, S. 514—519.

2. Schneidet eine Verwerfung ein schon vorhandenes Flußtal, so muß eine Änderung der normalen Erosionstätigkeit eintreten.

Zufällige oder regelmäßig von außen her eintretende Ereignisse haben dieselbe Wirkung:

1. Mündet ein geschiebereicher Nebenfluß in das Haupttal; oder 2. löst sich eine Schuttdecke[1]) von einem Ufergehänge und gleitet in das Flußbett hinab, so erfolgt eine Ablenkung des Stromstriches im Flußwasser; dasselbe muß eintreten: 3. wenn ein Gletscher[2]) oder ein Lavastrom aus einem Seitental sich in das Haupttal ergießt; 4. auch künstliche[3]) Veränderungen des normalen Flußgefälles (Wehrbauten etc.) sind von nicht zu unterschätzendem Einfluß auf den Gang der Talbildung. Alle diese Vorgänge können eine doppelte Wirkung haben: wenn die von außen her eintretenden Hindernisse ein ganzes Flußtal abzusperren vermögen, so daß vorübergehend ein See aufgestaut wird, so entsteht eine Talstufe, von der sich nach Auffüllung des Sees durch abgelagerte Sedimente meist talaufwärts Terrassen auf beiden Uferseiten entlang ziehen; wird aber durch ein derartiges Hindernis nur der Stromstrich des Flusses aus seiner ursprünglichen Lage abgelenkt, so entstehen Flußwindungen und an deren Innenseiten Stellen, an denen die Stoßkraft geringer ist als der Widerstand der Unterlage und der mitgeführten Geschiebe, an deren Außen-, also konvexen Seiten solche, an denen sich dieses Verhältnis umkehrt. In diesen beiden Vorgängen sind die einfachsten Vorbedingungen für die Entstehung von Terrassen begründet. Wenn ein Fluß damit beschäftigt ist, sich in eine Auffüllung des Tales mit lockerem Geröllmaterial einzuschneiden, so wird die Bildung von Terrassen in der eben angegebenen Weise natürlich um so schneller vor sich gehen können. Durch die wechselnde seitliche und talabwärts gerichtete Verschiebung der Flußmäander müssen bei fortschreitender Tieferlegung des Bettes an beliebig vielen Punkten im Flußtal und in den verschiedensten Höhenlagen Terrassen entstehen und wieder verschwinden. Diese einfache Theorie, welche zur Erklärung der Terrassenbildung nur von der erodierenden Tätigkeit des Flußwassers ausgeht, ist von verschiedenen Forschern in voneinander weit entfernt liegenden Gebieten der Erdoberfläche bestätigt gefunden worden, und zwar von Hitchcock[4]) in Amerika, von H. Miller[5]) in Großbritannien, von Rütimeyer und Mühlberg[6]) in der Schweiz und von S. Nikitin[7]) in Rußland; von E. Süß[8]) wurde sie später noch einmal zusammenfassend ausgesprochen. Doch hat erst 1903 W. M. Davis[9]) mit richtiger Erkenntnis der Schwächen und Vorzüge dieser Theorie zur vollen Anerkennung verholfen, dadurch, daß er darauf aufmerksam machte, daß die durch Flußmäanderbewegung in lockerem Auf-

---

[1]) F. Löwl, Pet. Mitt. 1882, S. 140—142.
[2]) F. Löwl a. a. O. S. 139.
[3]) J. Partsch, Forsch. z. d. L.- u. Volksk. VIII, S. 139.
[4]) E. Hitchcock, Illustr. of Surface Geol. Smithson. Contr. Wash. 1857.
[5]) H. Miller, Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh VII, 1883, p. 263 ff.
[6]) L. Rütimeyer, Über Thal- und Seebildung. 1869, S. 92—94. — F. Mühlberg, Progr. Aarau 1885, S. 34.
[7]) S. Nikitin, Mém. de l'Ac. imp. des Sc. d. Petersb. 1885, p. 19.
[8]) E. Sueß, Das Antlitz der Erde, Bd. II, 1886—1888, S. 694.
[9]) W. M. Davis a. a. O. S. 294—296.

schüttungsmaterial entstandenen Erosionsterrassen nur dann erhalten bleiben könnten, wenn bei fortschreitender Tiefenerosion hier und da der feste Fels des alten Tales entblößt würde; solche Felsvorsprünge müßten die über ihnen liegenden Geröllterrassen vor der Zerstörung durch die seitliche Erosion neuer Mäander bewahren. Daß in ähnlicher Weise wie durch den Vorgang der Mäanderverschiebung auch durch den der Flußteilung ganze Serien von Terrassen entstehen können, hat neuerdings ein Schüler von Davis, E. F. Fischer[1]), in einer schönen Arbeit bewiesen.

Flußterrassen, welche ihre Bildung den beschriebenen Vorgängen verdanken, haben besondere, schon in der Art ihrer Entstehung begründete Eigentümlichkeiten: sie haben eine gewisse Neigung gegen den Fluß, sie treten an gegenüberliegenden Talwänden nicht in derselben Höhe auf, sie können alle möglichen und beliebigen Höhenlagen über der Talsohle haben. Gerade in diesem letzten Punkte unterscheiden sie sich scharf von den Terrassen, welche mit nahezu konstant bleibenden Höhenunterschieden von der heutigen Talaue im Flußtal sich hinziehen und sich meist zu einem einheitlichen alten Talboden vereinigen lassen, welcher vom Fluß verlassen wurde, als dieser bei einem Wiederaufleben der Tiefenerosion gezwungen wurde, sich ein neues, engeres Tal in das alte einzugraben. Die Tatsache, daß in vielen Flüssen großer Gebiete der Erdoberfläche eine ganze Anzahl alter verlassener Talböden übereinander liegen, legt die Vermutung nahe, daß das anscheinend auf der ganzen Erdoberfläche verbreitete Terrassenphänomen auch eine gemeinsame, große Ursache habe. Wir können zwei voneinander ganz verschiedenartige Prozesse unterscheiden, welche beide fähig sind, die Erosionstätigkeit vieler Flußsysteme gleichmäßig zu beeinflussen, d. h. einen periodischen Wechsel von verstärkter und geschwächter Erosion oder schließlich von Erosion und Akkumulation hervorzubringen; es sind dies säkulare Klimaschwankungen, wie sie sich in dem Wechsel von Glazial- und Interglazialzeiten während der Quartärperiode ausdrücken, und säkulare Niveauschwankungen.

Es ist hauptsächlich das Verdienst der in den Alpen arbeitenden Forscher wie Penck und Brückner[2]), Du Pasquier[3]) und anderer Geologen, den Nachweis geführt zu haben, daß in vergletschert gewesenen Gebirgen einer Eiszeit auch die Aufschüttung einer Schotterterrasse durch die Flüsse, einer Interglazialzeit eine Periode verstärkter Erosion entspricht; ja, Penck[4]) stellte auch die Theorie auf, daß auch in großen, zur Diluvialzeit nicht vergletschert gewesenen Gebieten der Erdoberfläche die aus Schottern aufgeschütteten Flußterrassen dem durch die Klimaschwankungen während der Eiszeit bedingten Wechsel von Perioden mit verminderter und verstärkter Erosionskraft der Flüsse ihre Entstehung verdanken. Um aber die Bildung der Terrassen eines Flusses auf diese allgemeine

---

[1]) E. F. Fischer, Proc. of the Boston Soc. of Nat. Hist. Vol. XXXIII, Nr. 2, p. 9—42, Boston 1906, s. a. G. Braun, Pet. Mitt. 1907, S. 163—164.

[2]) A. Penck, Die Vergletscherung der deutschen Alpen, 1882, und Penck und Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter.

[3]) L. du Pasquier, Beitr. z. g. Karte d. Schw. Lief. XXXI, 1891.

[4]) A. Penck, Verh. d. Ges. f. Erdkunde Berlin 1884, S. 37—59.

Ursache zurückführen zu können, wird man notwendig den Nachweis zu führen haben, daß die Ablagerungen der einzelnen Flußschotterterrassen zeitlich mit den Phasen der Eiszeit zusammenfallen. Nun hat sich aber im Verlauf der Forschung vielfach herausgestellt, daß die Terrassenbildung mancher Flußsysteme zeitlich viel weiter zurückreicht, als die eiszeitlichen Klimaschwankungen ihre Wirkungen ausüben konnten, daß sie in diesen Fällen also eine andere große Ursache hat. Es lag nahe, den schon seit langer Zeit besonders in Skandinavien beobachteten Zusammenhang zwischen Verschiebungen der Strandlinie und Bildung von Strandterrassen auch landeinwärts zu verfolgen. Der alte Erfahrungssatz, daß einer Vergrößerung des senkrechten Abstandes zwischen oberer und unterer Erosionsbasis eines Flusses auch eine Verstärkung der Erosionskraft entspricht und umgekehrt, läßt unmittelbar den Zusammenhang zwischen der Strandlinienverschiebung und der Bildung von Flußterrassen erkennen, in der Weise, daß einer negativen Verschiebung der Strandlinie, also einer Senkung des Meeresniveaus oder Hebung der Küste, eine verstärkte Erosion der Flüsse folgen muß, während eine positive Verschiebung der Strandlinie, also ein Ansteigen des Meeresspiegels oder eine Senkung der Küste, eine Verlangsamung des Gefälles und somit eine Verminderung der Erosionskraft der Flüsse, welche in das von den Bewegungen betroffene Meer münden, zur Folge haben muß[1]). Daß dieser Satz in der Tat seine allgemeine Gültigkeit bewährt hat, das zeigen die exakten Beobachtungen, welche eine Reihe von Forschern an mehreren zum Mittelmeer fließenden Strömen gemacht hat[2]); sie zeigen, daß die Flußterrassen den Strandmarken des seit der jüngeren Tertiärzeit allmählich zurückweichenden Meeresspiegels des Mittelmeeres entsprechen[3]). Nach de Lamothes[4]) Untersuchungen stimmen aber auch die Terrassen der Mosel und des Rheines in ihrer Anzahl und ihren relativen Höhenlagen mit denen der Mittelmeerflüsse überein, so daß man annehmen muß, daß sie derselben Kraft ihre Entstehung verdanken. Diese große Ursache muß, wenn wirklich alle in der Höhe korrespondierenden Terrassen der verschiedenen Ströme dasselbe Alter besitzen, eine negative eustatische Bewegung des Meeresniveaus sein, welche sich in gleicher Weise im Mittelmeer wie an der atlantischen Küste von Westeuropa bemerkbar macht. Einige Bedenken gegen diese weittragenden Schlußfolgerungen sind von Hassinger[5]) mit Recht erhoben worden. Ein von R. Sevastos[6]) gemachter Versuch, einen ursächlichen Zusammenhang zwischen den norwegischen Strandterrassen und den Terrassen der Mittelmeerflüsse herzustellen, muß natürlich als

---

[1]) F. Löwl, Über Thalbildung, 1884. — H. Pohlig, Z. P. 1905, S. 250 (Fußnote).

[2]) De Lamothe, Bull. de la soc. géol. de Fr. 3. sér. 1899, p. 257—303; Bull. de la soc. géol. 4. sér. 1901, p. 297—383; C.-R. de l'Ac. des Sc. Paris, juin 1907. — R. Sevastos, Bull. de la soc. géol. 1903, IV, 3, p. 30—36; 1904, III, Nr. 6, p. 669. — K. Hassinger a. a. O. — F. X. Schaffer, Mitteilungen der geogr. Ges. Wien, 1902, S. 325—331; 1904, S. 91—95 und 463—469; 1905, S. 587—591; 1907, S. 38—40. — J. Cvijić, Pet. Mitt. Ergh. 160. Gotha 1908, bes. S. 39—45.

[3]) Siehe die Tabelle bei Cvijić, Pet. Mitt. Ergh. 160, S. 40.

[4]) De Lamothe, Bull. de la soc. géol. de Fr. sér. IV, t. 1, 1901, p. 297—384.

[5]) Hassinger, Mitt. d. g. Ges. Wien, 1905, S. 196—219.

[6]) R. Sevastos, Ann. scient. de l'univers. de Jassy, tome IV, 1906.

verfehlt[1]) gelten, wenn man, wie es Sevastos tut, von der Theorie ausgeht, daß die Terrassen von Skandinavien durch die infolge des Abschmelzens der das Land herabdrückenden Eiskalotte verursachte Hebung der Küste entstanden seien, da dann den skandinavischen Terrassen glaziales und postglaziales Alter zukommt, während die Terrassen des Mittelmeeres zum großen Teil pliozän und präglazial sind.

Dieselben Veränderungen in der Erosionstätigkeit der Flüsse, wie sie durch Verschiebung der unteren Erosionsbasis hervorgerufen werden, müssen natürlich auch eintreten, wenn das Quellgebiet, also die obere Erosionsbasis, sich bewegt; derartige Bewegungen des Bodens hatten A. Heim[2]) und sein Schüler A. Bodmer[3]) für die Erklärung der Terrassenbildung in den Schweizer Alpenflüssen angenommen. Der Charakter der auf diese Weise entstandenen Flußterrassen unterscheidet sich von dem der durch Verschiebung der unteren Erosionsbasis gebildeten Terrassen etwa folgendermaßen:

1. Wenn bei konstant bleibendem Quellgebiet die untere Erosionsbasis eines Flußlaufes (sei es ein offenes Meer oder ein Binnensee) in periodischen Absätzen sinkt, so sind die Abstände zwischen den übereinander entstehenden Terrassen in der Nähe der Flußmündung am größten, sie entsprechen hier den alten Strandlinien; talaufwärts werden die Abstände geringer, so daß also eine Konvergenz der Talböden flußaufwärts zu beobachten ist.

2. Wenn bei konstant bleibender unterer Erosionsbasis das Quellgebiet eines Flusses sich periodisch hebt, so sind im Flußoberlauf die Höhenunterschiede zwischen den alten Talböden am größten, sie vermindern sich talabwärts, sodaß in diesem Falle eine Konvergenz der Talböden flußabwärts zu beobachten ist. Diesen Fällen reiht sich ein dritter unmittelbar an.

3. Wenn sich bei konstant bleibender unterer und oberer Erosionsbasis eine Landscholle im Ober- oder Mittellauf eines Flusses periodisch hebt, so kann sich der Fluß unter Beibehaltung seines Laufes in die sich hebende Scholle einschneiden; dann werden die alten Talböden mitgehoben und je nach der Regelmäßigkeit der Hebung mehr oder weniger disloziert; auch in diesem Falle wird im allgemeinen eine Konvergenz der Talböden flußabwärts zu beobachten sein[4]). Fassen wir also die Bedeutung der bisher kurz angedeuteten Theorieen der Terrassenbildung zusammen, so kommen wir etwa zu folgendem Resultate:

Durch den Prozeß der Seitwärtsverschiebung eines im Stadium der Mäanderbildung begriffenen Flusses und der örtlich wechselnden seitlichen Erosionstätigkeit entstehen Terrassen in der Flußaue bei gleichzeitiger Verbreiterung des Tales. Tritt kein Ereignis ein, das die Tiefenerosion des Flusses aufs neue aufleben läßt, so ist es nicht möglich, daß

---

[1]) F. X. Schaffer, Mitt. d. g. Ges. Wien, 1907, S. 38—40.

[2]) A. Heim, Mechanismus der Gebirgsbildung, 1878, S. 282 und 298; Jb. des Schweizer Alpenklubs 1879, XIV, S. 371—415.

[3]) A. Bodmer, Dissert. Zürich 1880 und Vierteljahrsschr. der Naturf. Ges. Zürich, 1880, XXV, S. 353—364.

[4]) E. Haug, Traité de géol. Bd. I, 1907, S. 433, und A. Kirchhoff, Anl. zur deutschen Landes- und Volksforschung, 1. Abschn. (v. A. Penck), S. 62—66.

der Fluß diesen breiten Talboden verläßt, um sich ein tieferes und engeres Bett zu graben und später dieselbe mäandernde und terrassenbildende Tätigkeit zu wiederholen. Zur Erklärung mehrerer in einem Flußtal übereinanderliegender alter Talböden reicht also die lediglich auf die normale Erosionsarbeit von fließendem Wasser begründete Theorie der Terrassenbildung nicht aus. Wir haben nun zwei allgemeine Ursachen erkannt, welche das periodische Tieferlegen der Flußbetten erklären können, nämlich die säkularen Klimaschwankungen und die Verschiebungen der Erosionsbasen. In jedem einzelnen Falle wird sich die Forschung bemühen müssen, die Entscheidung zu treffen, welches von beiden Ereignissen in Gemeinschaft mit dem Prozesse der seitlichen Erosionstätigkeit des Flusses die Entstehung mehrerer alter Talböden in einem Flußtal veranlaßt hat.

Im Saalegebiet haben die Spezialuntersuchungen nun folgende Ergebnisse gehabt: Über der heutigen Talsohle sind drei (vielleicht vier) Terrassenzüge übereinander erkennbar, welche auf Grund ihrer besonderen Eigenschaften, besonders ihres mit dem heutigen Flusse gleichsinnigen Gefälles als alte Talböden der Saale zu gelten haben. Die Terrassen der einzelnen Talböden sind in das feste Gestein des Untergrundes eingeschnitten und mit mehr oder weniger mächtigen Schotterdecken (oder deren Resten) überkleidet. Die Untersuchung der Geröllddecken hat ergeben, daß die des obersten Talbodens die älteste, die des untersten die jüngste ist, und zwar muß der obere Talboden lange Zeit und auch der mittlere noch vor der ersten Vereisung des Landes von der Saale benutzt worden sein, nur der untere ist nach der ersten Invasion des nordischen Eises entstanden. Aus diesen Altersbeziehungen der Saaleterrassen zu den glazialen Abiagerungen ergibt sich sofort, daß es unmöglich die eiszeitlichen Klimaschwankungen gewesen sein können, welche die Terrassenbildung verursacht haben. So werden wir unmittelbar auf die andere allgemeine Ursache hingewiesen und müssen demnach zur Erklärung der Terrassenbildung im Saaletale Bewegungen des Bodens annehmen[1]). Die Längsprofile durch die alten Talböden und den heutigen Fluß zeigen, daß erstere talabwärts konvergieren, daß die senkrechten Abstände zwischen den Oberflächen der einzelnen Talböden im Flußunterlauf sehr gering werden, ja sogar an einer Stelle einen negativen Wert bekommen. Wir müssen aus diesen Gefällsverhältnissen folgern, daß die Bodenbewegungen, welche die periodische Erosion der Saale zur Folge hatten, in höherem Grade den Ober- und Mittellauf des Flusses betroffen haben, und wenden uns daher zu diesen Gebieten des Flußlaufes. Das Saaletal ist auf der Strecke von Joditz bis Eichicht als ein charakteristisches Durchbruchstal anzusehen, durchaus vergleichbar mit dem Mosel- oder Rheinlauf im dortigen Schiefergebirge, und zwar durchbricht die Saale den bei Joditz sich aufwölbenden ostthüringischen Hauptsattel und die sich nordwestwärts anschließende ostthüringische Hauptmulde. Der Charakter des jugendlichen Durchbruchstales spricht sich außer in den schroffen Erosionsformen der Tal-

[1]) Auch Henkel und Siegert haben sich schon dahin ausgesprochen, daß die letzte Ursache der periodisch wirkenden Erosion der Saale in Bewegungen des Bodens zu suchen sei.

wände in der Häufigkeit der Stromschnellen und in dem starken, noch keineswegs ausgeglichenen Gefälle des Flusses aus. Diese Eigentümlichkeiten des Durchbruchstales treten gegenüber dem trägen Lauf der Saale auf der flachen Talstrecke von Weisdorf bis Joditz deutlich hervor. Die obersten Talböden konnten nicht durch das ganze Durchbruchstal hindurch verfolgt werden, der obere nur bis Walsburg aufwärts, der mittlere bis Blankenstein, nur der untere Talboden geht durch das ganze Tal hindurch bis nach Hof. Es läge vielleicht nahe, aus diesen Tatsachen den Schluß zu ziehen, daß die Saale durch rückschreitende Erosion sich rückwärts verlängernd erst in späterer Zeit ihr heutiges Quellgebirge erreicht habe, daß also die heute erkennbaren oberen Enden der hohen Terrassen etwa die jeweiligen Quellgebiete bezeichneten. Diesem Schluß widerspricht neben anderen besonders die Beobachtung, daß die Schotter der hohen Talböden fichtelgebirgisches Material führen; auch die hohen Terrassen müssen einst bis zum Fichtelgebirge zurückgereicht haben. Es ist heute unmöglich geworden, die Bindeglieder der Terrassen zwischen Fichtel- und Schiefergebirge zu finden. Die Erklärung dieser Erscheinung schließt zugleich die der Terrassenbildung ein: Als die Saale den oberen Talboden benutzte, war der ostthüringische Hauptsattel noch nicht bis zur heutigen Höhe gehoben, die Saale durchfloß vom Fichtelgebirge aus in einem breiten Tale das Schiefergebirge und die nördlich sich auflagernde Triasplatte, hatte also noch nicht den Charakter eines Durchbruchstales. Eine langsame Hebung des ostthüringischen Schiefergebirges mußte die Saale zwingen, ihr Bett tieferzulegen und, Schritt haltend mit der Aufwölbung, sich ein engeres Tal zu bahnen. Durch diesen Prozeß der Hebung und der gleichzeitigen Tiefenerosion der Saale mußte der alte Talboden in dem gehobenen Gebiete in höheres Niveau gerückt und mehr oder weniger deformiert werden. Wir nehmen nun mit Siegert[1]) an, daß die Erosion der Saale schneller arbeitete als die säkularen Bodenbewegungen fortschritten; dann müssen Perioden eintreten, in denen die Tiefenerosion des Flusses an Intensität verliert, weil sie der Hebung des Bodens vorausgeeilt ist. In solchen Perioden wird der Fluß Zeit finden, sein Bett durch seitliche Erosion zu verbreitern und sein Normalgefälle anzustreben. Durch die fortschreitenden Bodenbewegungen und das dadurch bedingte wachsende Gefälle werden aber solche Stadien der lahmliegenden Tiefenerosion wieder von neuen Perioden mit verstärkter Tiefenerosion abgelöst[2]). Dem auf diese natürliche Weise verursachten Wechsel von Zeiten mit vorherrschender Vertikalerosion und solchen mit ausgesprochener horizontaler Erosionstätigkeit entsprechen die verschiedenen übereinanderliegenden Talböden der Saale. Bekanntlich konnten wir außer den drei als obere, mittlere und untere Terrasse bezeichneten breiten Talböden noch einen Zug weniger deutlich erhalten gebliebener Terrassen feststellen, der ein regelmäßiges relatives Niveau zwischen dem oberen und mittleren Talboden einhält. Die Entstehung dieser Terrasse kann man sich nun

[1]) Siegert und Weißermel a. a. O. S. 44.

[2]) Es muß betont werden, daß Ruhestadien der Tiefenerosion nicht als Akkumulationsperioden aufgefaßt zu werden brauchen, sondern lediglich als Perioden anzusehen sind, in denen sich der Fluß ein breites Tal schuf. Vgl. Henkel, Globus 1907, II, S. 293—296.

derartig erklären, daß die lange Erosionsperiode, welche zwischen die Bildung des oberen und mittleren Talbodens fällt, durch eine kurze Stillstandsperiode unterbrochen wurde. Andererseits legt das völlige Fehlen der Terrasse im unteren Mittel- und Unterlauf die Ansicht nahe, daß wir es hier nicht mit einem selbständigen Talboden zu tun haben, sondern daß die Terrassen nur durch die ungleichmäßige Hebung in andere, von den Höhenlagen des oberen und mittleren Talbodens verschiedene Niveaus gerückt sind.

Mit der Annahme des langsamen Aufsteigens einer Gebirgsscholle werden die heutigen Reliefformen des nördlichen Fichtelgebirgsvorlandes sehr gut erklärt[1]); über diese sagt J. Walther[2]): „Wenn sie immer bestanden hätten, so könnten wohl Flüsse aus dem Frankenwald nach N und S fließen, aber der heutige Saalelauf, der dieses 50 km breite Bergland durchschneidet, hätte nicht entstehen können."

Auf einen Einwand will ich noch kurz eingehen, der gegen die Anwendbarkeit der zur Erklärung der Terrassenbildung im Saaletal oben benutzten Theorie gemacht worden ist. W. M. Davis[3]) sagt in der Einleitung zu seinen Untersuchungen über Flußterrassen, daß die obige Theorie das Schmälerwerden der Täler nach der Tiefe zu nicht erkläre, da doch alle Beobachtungen über die heutige Tätigkeit der Flüsse das eine mit Sicherheit ergeben, daß die Flüsse bestrebt sind, ihre Täler zu verbreitern und die Terrassen zu zerstören. Demgegenüber muß aber daran festgehalten werden, daß der in größere Taltiefe gelangende Fluß eine immer höher werdende Gesteinssäule wegschaffen muß[4]), um zu derselben Breite des Tales zu gelangen, die er anfangs in noch geringerer Tiefe des Bettes erreichen konnte; der völligen Zerstörung der Terrassen wird also durch diesen Umstand Einhalt getan.

Nach allen Beobachtungen scheint man also berechtigt zu sein, die Entstehung der Saaleterrassen mit der Hebung einer Scholle in ursächlichen Zusammenhang zu bringen, mit welcher die Erosion gleichen Schritt gehalten hat. Wir sind demnach im Saalegebiet zu ähnlichen Resultaten gekommen wie zahlreiche Untersuchungen über die Terrassen des Rheines und einiger seiner Nebentäler[5]); auch hier ist die Entstehung der Durchbruchstäler und der hohen Talböden mit einer Schollenverschiebung er-

	I	II	III	IV	V	VI
Rhein	200—230 m	130—150 m	106 m	50—60 m	31 m	15—20 m
Mosel	200 m	130—150 m	106 m	50—60 m	31 m	15—20 m
	pliocän	glacial und postglacial				

[1]) Gümbel, Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges, 1879, S. 611 und 23—24.

[2]) J. Walther, Geologische Heimatkunde von Thüringen. 3. Aufl. 1906, S. 189.

[3]) W. M. Davis a. a. O. S. 293.

[4]) A. Wettstein, Geologie von Zürich und Umgebung, 1885, S. 54; auch Äppli, Beitr. z. g. K. d. Schw. n. S. IV, 1894, S. 3.

[5]) R. Lepsius, Geologie von Deutschland, Bd. I, S. 216ff.

klärt worden. Zum Vergleich der Terrassenhöhen mit denen der Saale diene obige kleine Tabelle.

Die als „Haupt-, Mittel- und Niederterrasse" bezeichneten alten Talböden II, IV, VI stimmen zwar im relativen Niveau mit der oberen, mittleren und unteren Saaleterrasse überein, unterscheiden sich aber bestimmt in den Altersbeziehungen. Für den alten, stark dislozierten pliozänen Talboden des Rheines und der Mosel haben wir im Saaletal kein Äquivalent aufzuweisen[1]).

Es ist zur Zeit noch nicht möglich, Vergleiche des Terrassenbaues des Saaletales mit dem anderer mitteldeutscher Flüsse anzustellen, da umfassende geographische Studien über die Entwicklungsgeschichte verschiedener Flußsysteme noch fast gar nicht vorliegen. Es wird eine lohnende Aufgabe der zukünftigen Forschung sein, an möglichst vielen kleinen und großen Flüssen den Terrassenbau sorgfältig nach morphologischen Gesichtspunkten zu studieren, da einzig und allein die Zusammenfassung vieler Einzelbeobachtungen zu weitgehenden Schlüssen über den Gang der Entwicklungsgeschichte ganzer Flußsysteme während der letzten Perioden der Erdgeschichte führen kann.

---

[1]) A. Philippson und E. Kaiser, Verhandl. des XIV. Geographentages in Köln 1903, S. 193—215 und E. Kaiser und Fliegel, Jb. L.A. f. 1907, S. 57—121 und De Lamothe, Bull. de la soc. géol. de Fr. sér. IV, 1, 1901, p. 297—383.

C. Allgemeine Resultate.

Mit Hilfe der bei den Untersuchungen der Saaleterrassen gewonnenen Resultate läßt sich etwa folgendes Bild von der Entwicklungsgeschichte des Saaletales entwerfen: Wahrscheinlich floß in der Oligozänzeit ein der damaligen Elster ungefähr paralleler Fluß, der alten Nordabdachung des Landes folgend, aus der Gegend des heutigen Vogtlandes oder Fichtelgebirges nach Norden, um sich wie die Elster und Mulde in die thüringisch-sächsische Meeresbucht zu ergießen. Damals müssen noch Decken triadischer Schichten das heutige Schiefergebirge bedeckt haben. Aus diesem Vorläufer unserer Saale entwickelte sich gegen Ende der Tertiärzeit ein Fluß, der sich den infolge fortschreitender Denudation der transgredierenden Triasschichten immer mehr freiwerdenden ursprünglichen tektonischen Linien des alten Rumpfgebirges anschmiegt. Diese alte Saale, deren Tal von Walsburg bis in die Weißenfelser Gegend nachgewiesen wurde, die aber schon mit dem Fichtelgebirge in Verbindung gestanden haben muß, nahm bei Eichicht einen der heutigen Loquitz entsprechenden Zufluß aus dem Frankenwald auf, unterhalb Saalfeld floß ihr eine Schwarza zu und oberhalb Weißenfels wurde sie von einer Ilm erreicht, welche damals noch eine von dem heutigen Lauf abweichende Richtung über die Finne und Balgstädt hatte. Unterhalb Weißenfels nahm die Saale Ostrichtung an, um sich wahrscheinlich mit der gleichalterigen Elster zu vereinigen. Ein langsames Aufsteigen des Bodens veranlaßte die Saale, ihren breiten Talboden zu verlassen und sich ein engeres Tal zu graben; dadurch, daß der Fluß mit der Hebung der sich etwa bei Joditz vor seinem Lauf aufwölbenden Landscholle gleichen Schritt in der Erosion hielt, entstand der Charakter des Durchbruchstales. Die lange Zeitperiode, in der das Saaletal bis zur heutigen Tiefe ausgewaschen wurde, wurde von mehreren Stadien unterbrochen, während deren es infolge geringerer Vertikalerosion zur Ausbildung breiter Talböden kam, welche uns noch heute in Gestalt von Terrassen erhalten sind. Zu der Zeit, als die Saale im Niveau des mittleren Talbodens floß, hatte das nordische Inlandeis Thüringen noch nicht erreicht; die damalige Saale, deren Lauf bis in die Gegend von Weißenfels mit dem heutigen übereinstimmt und von hier aus sich nordostwärts über Schkeuditz wandte, nahm die Loquitz und Schwarza an ihren heutigen Mündungsstellen auf, die Ilm floß ihr noch bei Weißenfels, die Unstrut in der Gegend östlich von Merseburg zu. In die Zeit zwischen die Ausbildung des eben beschriebenen und des nächsttieferen (unteren) Talbodens fällt die erste Vereisung Nordthüringens bis zu einer etwa

zwischen Weimar, Jena und Gera durchgezogenen Linie. Da Spuren einer Ablenkung der Saale fehlen, muß man annehmen, daß der Fluß seinen Lauf unter dem Eise behauptet hat. Zur Zeit der Bildung des unteren Talbodens muß ganz Thüringen eisfrei gewesen sein; die Saale hat im Unterlauf ihr Bett westwärts verlegt und nahm ihren Lauf nunmehr von Weißenfels nordwärts in der Richtung des heutigen Reidebachs, hat aber wahrscheinlich noch in mehreren Flußarmen eine Verbindung mit der Elster unterhalten; als Nebenflüsse empfing sie die Loquitz bei Eichicht, vielleicht die Orla bei Saalfeld, die Schwarza beim gleichnamigen Dorfe, die Ilm bei Großheringen und die Unstrut wahrscheinlich bei Merseburg. Noch einmal sind die nordischen Gletscher vorgedrungen und haben das Saalegebiet südwärts bis in die Gegend von Kösen begraben. Nach dem endgültigen Rückzuge des Eises hat die Saale ihren heutigen Talboden erreicht und mit ihr die Nebenflüsse, welche nunmehr die heutige Laufrichtung inne haben.

Verzeichnis der benutzten Literatur.

Abkürzungen:

Z. = Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Berlin.
Z. P. = Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Protokoll.
Z. N. = Zeitschrift für Naturwissenschaften, Halle.
Jb. L.A. = Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie.
N. Jb. f. Min. = Neues Jahrbuch für Mineralogie.

Appli, Erosionsterrassen und Glazialschotter in ihrer Beziehung zur Entstehung des Züricher Seees. Beitr. zur geol. Karte d. Schw. n. F. IV, 1894.

G. C. Batsch, Taschenbuch für topographische Exkursionen in der umliegenden Gegend von Jena. Weimar 1800.

M. Blanckenhorn, Über pseudoglaziale Erscheinungen in mitteldeutschen Gebirgen. Z. P. 1895, S. 576—581.

A. Bodmer, Terrassen und Thalstufen der Schweiz, ein Beitrag zur Erklärung der Thalbildung. In.-Diss. Zürich 1880 und Vierteljahrsschr. der Naturf. Ges. in Zürich, Bd. XXV, 1880, S. 353—364.

J. G. Bornemann, Von Eisenach nach Thal und Wutha. Jb. L.A. f. 1883, S. 407—409, Tafel XXVII.

Boubée, Bull. de la soc. géol. d. Fr. 2. sér. Bd. VII, 1850, p. 121—126.

G. Braun, Über Flußterrassen. Pet. Mitt. 1907, S. 162.

J. Brunhès, Le travail des eaux courantes. Mém. de la soc. Fribourgeoise des Sc. nat. 1902; Géol. et Géogr. II.

— Nouvelles observations sur le rôle et l'action des tourbillons. Le Globe Bd. XLIII, 1904, p. 95—134.

J. F. W. Charpentier, Mineral. Geogr. der chursächsischen Lande. Leipzig 1778.

Herm. Credner, Vogtländisch-sächsische Erdbeben. Z. f. die ges. Nat. 1876, 1877, 1884.

— Elemente der Geologie. 10. Aufl. 1906.

Hch. Credner, Übersicht über die geog. Verhältnisse Thüringens und des Harzes. Gotha 1843.

— Versuch einer Bildungsgeschichte des Thüringer Waldes, mit 2 Karten und 2 Profilen. 1855.

J. Cvijić, Entwicklungsgeschichte des Eisernen Tores. Pet. Mitt. Ergh. 160. Gotha 1908.

E. Dathe, Gletschererscheinungen im Frankenwald und vogtl. Bergl. Jb. L.A. f. 1881, S. 317 ff.

W. M. Davis, River terraces in New-England. Bull. of the Mus. of Comp. Zool. at Harvard College, Bd. XXXVIII, V, 7, Cambridge 1902, p. 282—346.

— The terraces of the Westfield River, Massachusetts. Bull. of Am. Journ. of sc. XIV, 1902, p. 77—94.

De Lamothe, Note sur les anciennes plages et terrasses du bassin de l'Isser (Départ. d'Algier) et de quelques autres bassins de la côte alg. Bull. de la soc. géol. 3. sér. 1899, p. 257—303.

— Étude comparée des systèmes de terrasses des vallées de l'Isser, de la Moselle, du Rhin et du Rhône. Bull. de la soc. géol. 1901, sér. IV, 1, p. 97—383.

— Sur le rôle des oscillations eustatiques du niveau de base dans la formation des syst. de terr. de quelques vallées. C.-R. de l'Ac. des Sc. Paris 1907, Juin.

F. A. Fallon, Grund und Boden des Königreichs Sachsen und seiner Umgebung in sämtlichen Nachbarstaaten. Dresden 1868.

E. F. Fischer, Terraces of the West River, Brattleboro, Vermont. Proc. of the Boston Soc. of nat. History, Vol. XXXIII, Boston 1906.

K. v. Fritsch, Das Pliocän im Thalgebiete der Zahmen Gera in Thüringen. Jb. L.A. f. 1884, S. 389—437.

K. v. Fritsch, Die Naturverhältnisse, insbesondere der geologische Bau der Gegend von Halle. Die Stadt Halle. Festschr. für die Mitglieder und Teilnehmer der 64. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte. Halle 1891, S. 25—54.
— Allgemeine Geologie. Stuttgart 1888.
— Ein alter Wasserlauf der Unstrut von der Freyburger nach der Merseburger Gegend. Z. N. 1898, S. 17—36.
— Bericht über die in Verbindung mit der allgemeinen Versammlung in Halle a. d. S. ausgeführten geologischen Exkursionen. Z. P. 1901, S. 69—74.
E. Geinitz, Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit. N. Jb. f. Min. Beilageband XVI, S. 1—98.
G. Götzinger, Beiträge zur Entstehung der Bergrückenformen. Pencks geogr. Abh. Bd. IX, 1, Leipzig 1907.
G. Griesmann, Unsere Ursaale und die durch eine weitere Entwicklung derselben hervorgerufene Bildung des jetzigen Saalethales. Progr. d. Realgymn. Saalfeld 1894.
K. v. Gümbel, Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges mit dem Frankenwald und dem westlichen Vorlande. Mit 2 Karten und Gebirgsansichten. Gotha 1879.
Habenicht, Europa während der beiden Eiszeiten. Pet. Mitt. 1878, S. 85—88, Tafel VIII.
K. Hassinger, Geomorphologische Studien aus dem inneralpinen Wiener Becken und seinen Randgebieten. Pencks geogr. Abh. VIII, 3, 1905.
— Zur Frage der alten Flußterrassen bei Wien. Mitt. d. geogr. Ges. Wien, 1905, S. 196—219.
E. Haug, Traité de géologie, I, Paris 1907.
A. Heim, Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung, 1878.
— Über die Erosion im Gebiete der Reuß. Jb. d. Schweizer Alpenklubs. XIV, 1879, S. 371—415.
J. L. Heim, Geologischer Versuch über die Bildung der Thäler durch Ströme. Weimar 1791.
L. Henkel, Geologische Spaziergänge in der Umgebung von Pforta. Progr. Schulpforta 1898.
— Beiträge zur Geologie des nordöstlichen Thüringens. I. Alte Ablagerungen der Saale zwischen den Mündungen der Ilm und der Unstrut. II. Zur Kenntnis der Störungszone der Finne. Progr. Schulpforta 1903.
— Die Gegend von Kösen. Globus 1907, II, S. 293—296.
G. Herbst, Gletscher und Eiszeit, besonders in Thüringen. Unsere Zeit 1878, I, S. 599 ff.
E. Hitchcock, Illustr. of Surface Geol. Smithson. Contrib. Washington 1857, vol. IX.
K. v. Hoff, Das Nadelöhr im Thal der Werra und einiges über Thalbildung. Jahrb. f. Min. 1830, S. 421—441.
Joachimi, Säugetiere im Diluvium bei Rothenburg an der Saale. Z. f. d. ges. Nat. 1857, X, S. 246.
P. Kahle, Über Aussichtsveränderungen. ... Mitt. d. geogr. Ges. Jena, Bd. V und VI.
E. Kaiser, Die Ausbildung des Rheintales zwischen dem Neuwieder Becken und der Bonn-Kölner Bucht. Verhandl. des XIV. Geographentages Köln 1903, S. 206—215.
E. Kaiser und G. Fliegel, Pliozäne Quarzschotter im Rheingebiet. ... Jb. L.A. f. 1907, S. 57—121.
A. Kirchhoff, Anleitung zur deutschen Landes- und Volksforschung. Stuttgart 1889, I. Teil.
F. Klockmann, Die südliche Verbreitungsgrenze des oberen Geschiebemergels. Jb. L.A. f. 1883, S. 238—266.
R. Lepsius, Geologie von Deutschland, Bd. I, 1887—1892, Bd. II, Lief. 1, 1903.
— Geologische Karte des Deutschen Reichs in 27 Blättern 1: 500 000.
K. Th. Liebe, Über diluviale Eisbedeckung in Mitteldeutschland. Z. 1882, S. 812—813.
K. Th. Liebe und E. Zimmermann, Übersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens. Abh. zur geol. Spezialkarte von Preußen und den thüringischen Staaten. V, 4, 1884.
F. Löwl, Über den Terrassenbau der Alpenthäler. Pet. Mitt. 1882, S. 132 ff.

F. Löwl, Über Thalbildung. Prag 1884.
P. Michael, Die Gerölle- und Geschiebevorkommnisse in der Umgebung von Weimar. Progr. des Realgymnasiums Weimar 1896.
— Der alte Ilmlauf von Süßenborn bei Weimar nach Rastenberg an der Finne. Z. 1899, S. 178—180.
— Der alte Ilmlauf von Rastenburg über die Finne. Z. P. 1902, S. 1—13.
H. Miller, River terracing, its Methods and their Results. Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh 1883, p. 263—305.
F. Mühlberg, Der Boden von Aarau. Festschrift zur Einweihung des Kantonschulgebäudes. Aarau 1896.
— Die heutigen und früheren Verhältnisse der Aare. Progr. Aarau 1885.
E. Naumann, Tektonische Störungen der triadischen Schichten in der Umgebung von Kahla. Jb. L.A. f. 1897, S. 130—159.
E. Naumann und Picard, Über Ablagerungen der Ilm und Saale vor der ersten Vereisung Thüringens. Jb. L.A. f. 1907, S. 141—149.
E. Naumann, Über eine präglaziale Fauna und über die Äquivalente der Ablagerungen des jüngeren Eises im Saaletale bei Jena. Jb. L.A. f. 1908, S. 167—183.
S. Nikitin, Die Flußthäler des mittleren Rußlands. Mém. de l'Acad. imp. des Sc. de St. Petersb. Tome XXXII, 1885.
J. Partsch, Die Gletscher der Vorzeit in den Karpaten und in den Mittelgebirgen Deutschlands. 1882.
— Die Vergletscherung des Riesengebirges zur Eiszeit. Forschungen z. d. Landes- und Volkskunde VIII.
L. du Pasquier, Die fluvioglazialen Ablagerungen der Nordschweiz. Beitr. z. geol. K. d. Schw. Lief. XXXI, 1891.
A. Penck, Die Vergletscherung der deutschen Alpen. Leipzig 1882.
— Über Periodizität der Thalbildung. Verhandl. der Ges. f. Erdkunde Berlin, XI, 1884, S. 39—59.
— Pseudoglaziale Erscheinungen. Ausland 1884, S. 641 ff.
— Das Deutsche Reich. Unser Wissen von der Erde, herausgegeben von Kirchhoff, II, Länderkunde von Europa I, 1, 1887.
A. Penck und Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig 1901 ff.
Peschel-Leipoldt, Phys. Erdkunde, Bd. II, 1880.
E. Picard, Zur Kenntnis der obersten Saaleterrasse auf Blatt Naumburg a. S. Jb. L.A. f. 1905, S. 480—484.
A. Philippson, Ein Beitrag zur Erosionstheorie. Pet. Mitt. 1886, S. 67—79.
— Zur Morphologie des Rheinischen Schiefergebirges. Verhandl. des XIV. Geographentages Köln 1903, S. 193—205.
H. Pohlig, Die Eiszeit in den Rheinlanden. Z. P. 1905, S. 250 (Fußnote).
H. Pröscholdt, Über eine Diluvialablagerung bei Themar im Werrathal. Jb. L.A. f. 1886, S. 170—175.
F. Regel, Thüringen, ein geographisches Handbuch, Bd. I, Jena 1892.
R. Richter, Die Flora von Saalfeld. Progr. Saalfeld 1846.
— Die Gäa von Saalfeld. Progr. Saalfeld 1853.
— Um Saalfeld. 1865.
— Diluvium bei Saalfeld. N. Jb. f. Min. 1879, S. 850.
— Aus dem thüringischen Diluvium. Z. 1879, S. 282.
L. Rütimeyer, Über Thal- und Seebildung. Basel 1869.
F. X. Schaffer, Die alten Flußterrassen im Gemeindegebiet der Stadt Wien. Mitt. Wien 1902, S. 325—331.
— Zur Frage der alten Flußterrassen in Wien. Mitt. Wien 1904, S. 91—95.
— Neue Beobachtungen zur Kenntnis der alten Flußterrassen bei Wien. Mitt. Wien 1904, S. 463—469.
— Bemerkungen zur Frage der alten Flußterrassen bei Wien. Mitt. Wien 1905, S. 587—591.
— Über den Zusammenhang der alten Flußterrassen mit den Schwankungen des Meeresspiegels. Mitt. Wien 1907, S. 38—40.
E. E. Schmid, Bos Pallasi im alten Saalegeschiebe bei Jena. N. Jb. f. Min. 1863, S. 541—544.
— Menschenreste aus dem Diluviallehm bei Jena. Z. 1868, S. 568—570.
— Die hydrographischen Verhältnisse Thüringens und ihre Entwicklung. Mitt. d. g. G. Jena 1882, S. 55—60.

E. E. Schmid und Schleiden, Die geognostischen Verhältnisse des Saalethales bei Jena. Leipzig 1846.
F. C. Schmidt, Historisch-mineralogische Beschreibung der Gegend um Jena. Gotha 1779.
E. Schütze, Tektonische Störungen der triadischen Schichten bei Eckartsberga, Sulza und Kamburg. Jb. L.A. f. 1898, S. 65—98.
R. Sevastos, Les terrasses de la vallée du Séreth (Roumanie). Bull. de la soc. géol. de Fr. 1903, IV, 3, S. 30—36.
— Les terrasses du Danube et de Séreth, l'âge du défilé des Ports de Fer. Bull. de la soc. géol. de Fr. 1904, III, Nr. 6, S. 669.
— Une nouvelle théorie sur la formation des terrasses fluviatiles. Ann. scient. de l'université de Jassy. Tome IV, 1906.
L. Siegert und W. Weißermel, Über die Gliederung des Diluviums zwischen Halle und Weißenfels. Z. P. 1906, S. 32—49, Tafel VII.
E. Söchting, Das frühere und das jetzige Saalethal. Z. f. d. ges. Nat. Halle 1856, S. 399.
Steinecke, Das Saalethal bei Halle. Mitt. d. V. f. Erdk. Halle 1888, S. 1—16.
E. Sueß, Das Antlitz der Erde. Bd. II, 1886—1888.
H. Wagner, Lehrbuch der Geographie, I, 7. Aufl. 1903.
R. Wagner, Die Formationen des Buntsandsteins und des Muschelkalks bei Jena. 1887.
— Das ältere Diluvium im mittleren Saaletale. Jb. L.A. f. 1904, S. 95—204.
J. Walther, Über jugendliche Bewegungen der Erdrinde in Thüringen. Z. P. 1903, S. 14—16.
— Vorschule der Geologie. 2. Aufl. Jena 1906.
— Geologische Heimatkunde von Thür. 2. A. Jena 1906.
K. Walther, Geologische Beobachtungen in der Gegend von Jena. N. Jb. f. Min. Beilagebd. XXI, 1905, S. 63—97.
A. Wettstein, Geologie von Zürich und Umgebung. Diss. Zürich. Frauenfeld 1885.
K. Wolff, Über eine alte Mündung der Ilm in die Saale. Globus Bd. XCIV, 1908, S. 91—92.
E. Wüst, Ein Sandlöß mit Succinea Schumacherii Andreae in Thüringen. Z. N. 1898, S. 446.
— Untersuchungen über das Pliozän und das älteste Pleistozän Thüringens nördlich vom Thüringer Walde und westlich von der Saale. Abhandl. d. Naturf. Ges. Halle, Bd. XXIII, 1901, S. 21—368.
— Beiträge zur Kenntnis des Flußnetzes Thüringens vor der ersten Vereisung des Landes. Mitt. d. V. f. Erdkunde Halle 1901, S. 1—17.
— Ein fossilführender Saalekies bei Uichteritz bei Weißenfels. Z. N. 1901, S. 65—71.
— Der alte Ilmlauf über die Finne. Z. N. 1903, S. 234—237.
— Die paläolithischen Fundschichten und Funde der Gegend von Weimar. Zentralbl. f. Min. 1908, S. 201.
J. C. Zenker, Historisch-topographisches Taschenbuch von Jena und seiner Umgebung. Jena 1836.
E. Zimmermann, Über die südlichsten Liasfunde auf der Nordseite des Thüringer Waldes bei Saalfeld. Z. P. 1895, S. 371—372.
— Schichtenfolge und Gebirgsbau auf dem Blatt Lehesten. Jb. L.A. f. 1898, S. LX—LXXXVIII.
— Bericht über eine Begehung der neugebauten Eisenbahnstrecken Korbetha-Deuben und Naumburg-Deuben. Jb. L.A. f. 1898, S. 165—180.
— Über die in der Gliederung zum Ausdruck gelangende bisherige Kenntnis vom thüringischen Diluvium. Z. P. 1899, S. 11—21.
— Geologie des Herzogtums Sachsen-Meiningen. Schriften des Vereins für sachsen-meiningische Geschichte und Landeskunde. Heft 43. Hildburghausen 1903.
— Zur Geologie und besonders zur Tektonik des vogtländisch-ostthüringischen Schiefergebirges. Z. 1902, S. 336—410.

Nachtrag. Zu spät, um noch mitverarbeitet werden zu können, erschien:
E. Naumann und E. Picard, Weitere Mitteilungen über das diluviale Flußnetz in Thüringen. Jb. L.A. f. 1908, Bd. XXIX, Teil I, Heft 3, S. 566—588.

Übersichtstabelle über die Terrassen.

Generalstabskarte oder Meßtischblatt	Ort		Saale	Obere Terrasse		Mittlere Terrassengruppe				Untere Terrasse	
				abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
Hof 1:100000	Bahnhof Hof	l.	475	—	—	—	—	—	—	493—500	18—25
	Hof-Leimitz	r.	472	—	—	—	—	—	—	495	23
	Friedhof Hof	r.	468	—	—	—	—	—	—	488—495	20—27
Köditz 1:25000	Unterkotzau-Brunnental	l.	466	—	—	—	—	—	—	490	24
	Saalenstein	l.	459	—	—	—	—	—	—	485	26
Töpen	Joditz	l.	454	—	—	—	—	—	—	480	26
Hirschberg	Flur	r.	444	—	—	—	—	—	—	470	26
Töpen	Stbr. Tiefengrün	l.	435	—	—	—	—	—	—	460	25
Lichtenberg	Rudolfstein	l.	426	—	—	—	—	—	—	460	34
Hirschberg	Saalbach	r.	423	—	—	—	—	—	—	460	37
Lichtenberg	Blumenaumühle	l.	421	—	—	—	—	—	—	450—460	29—39
Hirschberg	Blankenberg	r.	417	—	—	—	—	—	—	440—445	23—28
	Blankenstein	l.	408	—	—	—	—	465—475	57—67	—	—
	Harra (südl.)	l.	406	—	—	—	—	460—470	54—64	435	29
	Harra (nördl.)	r.	405	—	—	—	—	—	—	440—445	35—40
	Totenfels	l.	404	—	—	—	—	450—460	46—56	435	31
	Saalhof	r.	396	—	—	—	—	—	—	420—425	24—29
	[Muckenberger Haus	l.	389	—	—	—	—	—	—	425	36]
	Saaldorf	r.	390	—	—	—	—	—	—	420	30
	Ruhebene	l.	382	—	—	—	—	435—440	53—58	415	33
	Hakenleite	l.	377	—	—	—	—	—	—	410—415	33—38
	Saalburg (südl.)	l.	367	—	—	—	—	—	—	400	33
Schleiz	Saalburg (nördl.)	r.	362	—	—	—	—	410—420	48—58	390—395	28—33
	Klostermühle	l.	359	—	—	—	—	—	—	385—390	26—31
	Wolfsgruben	l.	350	—	—	—	—	405—410	55—60	—	—

Generalstabskarte oder Meßtischblatt	Ort		Saale	Obere Terrasse		Mittlere Terrassengruppe				Untere Terrasse	
				abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
Schleiz	Dörflas	r.	322	440—450	118—128	—	—	—	—	—	—
	Walsburg	r.	322	—	—	—	—	390	68	345—350	23—28
Ziegenrück	Conrod	r.	293	410—415	117—122	—	—	—	—	—	—
	Linkenmühle	r.	285	—	—	—	—	—	—	318	33
	Gössitz	r.	282	405—410	123—128	—	—	345—350	57—62	—	—
	Troschkau	l.	272	—	—	—	—	—	—	305	33
Liebengrün	Drognitz-Saale	l.	268	390—395	122—127	—	—	—	—	—	—
Ziegenrück	Hopfenmühle	l.	268	—	—	360—370	92—102	—	—	300	32
	Doberake	l.	265	390	125	—	—	—	—	290	25
	Saalhaus	r.	262	390	128	—	—	—	—	—	—
	Neidenberga	l.	255	370	115	—	—	—	—	280	25
	Neidenberga (westl.)	l.	255	380—390	125—135	—	—	—	—	270—280	15—25
	Saaltal	r.	250	375—382	125—132	—	—	—	—	—	—
	Preßwitz	r.	246	—	—	—	—	—	—	270—275	24—29
Saalfeld	Günthersheil	r.	241	380	139	—	—	—	—	—	—
	Preßwitz	l.	241	360—370	119—129	—	—	—	—	—	—
	Hohenwarte	r	238	370—375	132—137	—	—	—	—	—	—
	Zimmersberg-Gössitz	r.	233	370—375	137—142	315	82	—	—	—	—
	Eichicht	l.	232	360—380	128—148	310	72	280	48	250—260	18—28
	Kaulsdorf	r.	230	—	—	—	—	—	—	250—260	20—30
	Mockel-Schluff	l.	225	360—370	135—145	—					
	Laasener Kulm	l.	225	365—370	140—145	—	—	—	—	—	—
	Breternitz	l.	225	—	—	305—310	80—85	—	—	245—250	20—25
	Weischwitz	l.	218	—	—	—	—	280	62	240—250	22—32
	Steiger, Röder	l.	217	350—360	133—143						
	Geiersbühl	r.	210	—	—	—	—	—	—	230—235	20—25
	Garnsdorf	l.	212	350	138	—	—	—	—	—	—
	Lerchenhügel	l.	210	—	—	—	—	260	50	—	—
	Saalfeld-Graba	l.	208	—	—	—	—	—	—	225—230	17—22

Blankenburg	Wetzelstein	l.	210	340—350	130—140	—	—	—	—	—	—
	Schenkenberg	l.	200	340	140	—	—	—	—	—	—
	Bahnhof Schwarza	l.	196	—	—	—	—	—	—	215	19
Stadt Remda	Volkstedt	l.	194	—	—	—	—	250—260	56—66	210	16
	Schillerhöhe	r.	194	—	—	—	—	250	56	—	—
Rudolstadt	Roter Hügel	l.	190	336	146	300—310	110—120	—	—	—	—
	Kumbach	r.	190	—	—	—	—	250—255	60—65	210	20
	Haselberge	l.	189	340—355	151—166	—	—	—	—	—	—
	Kirchhasel	l.	185	320 340	135—155	300	115	250	65	—	—
	Kumbach-Kolkwitz	r.	185	—	—	—	—	—	—	205	20
	Etzelbach	l.	182	—	—	—	—	—	—	200	18
	Weißen	r.	180	—	—	—	—	226—240	40—60	200	20
	Oberkrossen	r.	177	310—330	133- 153	—	—	220	43	—	—
	Wilhelmshöhe	l.	177	320	143	—	—	—	—	—	—
	Beutelsdorf	l.	175	—	—	260—276	85—101	220—230	45—55	—	—
Orlamünde	Zeutsch r. u	l.	173	300—314	127—141	270	97	220- 240	47- 67	—	—
	Niederkrossen	r.	170	300—317	130—147	—	—	220—235	50—65	—	—
	Hütten	r.	170	320	150	—	—	—	—	—	—
	Herrenberg	r.	170	310—320	140 150	260—263	90—93	—	—	—	—
	Orlamünde	l.	167	—	—	250	83	—	—	—	—
	Pritschroda	r.	167	300—318	133—151	—	—	—	—	185—195	18—28
	Spitalberg	l.	166	—	—	260	94	—	—	185	19
	Schmölln	r.	162	300- 310	138—148	—	—	—	—	—	—
	Kl.-Eutersdorf	r.	162	—	—	260	98	—	—	—	—
	Walpersberg	l.	162	300—314	138—152	—	—	220—240	58—78	—	—
Kahla	Stadt Kahla	l.	160	—	—	—	—	—	—	180—185	20—25
	Großpürschitz		158	—	—	—	—	—	—	180	22
	Jägersdorf	r.	157	—	—	—	—	—	—	175	18
	Kuhberg-Roth	l.	155	255	100	—	—	—	—	174	19
	Sulza	r.	152	—	—	—	—	215—225	63—73	—	—
	Maua	l.	152	—	—	—	—	210	58	—	—
	Winzerla	l.	149	—	—	—	—	215—218	67—70	—	—
	Lobeda	r.	148	—	—	—	—	195— 200	47—52	165—170	18—23
	Burgau	l.	147	—	—	—	—	—	—	160—165	13—18

Generalstabskarte oder Meßtischblatt	Ort		Saale	Obere Terrasse		Mittlere Terrassengruppe				Untere Terrasse	
				abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
Jena	Stadt Jena	l.	142	—	—	—	—	—	—	160	18
	Galgenberg	l.	142	—	—	—	—	205—210	63—68	—	—
	Kamsdorf-Wenig	r.	142	—	—	—	—	—	—	162	20
	Zwätzen-Löbstedt	l.	138	—	—	—	—	186—200	48—62	150	12
	Kunitz	r.	138	—	—	—	—	—	—	159—166	21—27
	Platte b. Porstend	l.	134	226—227	92—93	—	—	—	—	—	—
	Neuengönna	l.	134	240—255	106—121	—	—	—	—	—	—
Apolda	Dornburg (südl.)	l.	133	254	121	—	—	—	—	—	—
Kamburg	Dornburg (nördl.)	l.	132	215	83	—	—	—	—	—	—
	Dorndorf	r.	131	—	—	—	—	180	49	148	17
	Steudnitz		130	—	—	—	—	—	—	148	18
	Wichmar-Rodam	r.	126	200—220	74—94	—	—	170	44	154	28
	Kamburg-Altlöbnitz	r.	124	—	—	—	—	170—195	46—71	140—145	16—21
	Oberholz	r.	122	—	—	—	—	170	48	—	—
	Stöben	l.	122	—	—	—	—	—	—	142	20
	Südw. Schieben	r.	121	—	—	—	—	158	37	—	—
	Schieben (Stbr.)	r.	121	—	—	—	—	172—175	51—54	—	—
	Rödchen	r.	118	—	—	—	—	168	50	—	—
Naumburg	Kleinheringen	r.	118	—	—	—	—	—	—	135—145	17—27
	Himmelreich	l.	114	195—200	81—86	—	—	—	—	—	—
	Stenndorf	l.	115	—	—	—	—	—	—	135—142	20—27
	Kukulau	r.	113	—	—	—	—	165—170	52—57	135	22
	Lengefeld	l.	114	—	—	—	—	—	—	135—140	21—26
	Wilhelmsburg	l.	112	195	83	—	—	—	—	—	—
	Kösen	l.	111	—	—	—	—	—	—	140	29
	Rechenberg	r.	111	—	—	—	—	—	—	140	29
	Galgenberg	r.	111	—	—	—	—	—	—	140—142	29—31
	Hunnenburg	l.	108	185—195	77—87	—	—	—	—	—	—
	Keppelberg	r.	108	—	—	—	—	—	—	140—143	32—35

Naumburg	Laasenholz	l.	106	190	84	—	—	—	—	—	—	—
	Roßbach	l.	105	—	—	—	—	—	—	125—130	20—25	
	Kleinjena	l.	105	—	—	—	—	150—152	45—47	—	—	
	Großjena-Keilholz	l.	104	175—180	71—76	—	—	135—150	31—46	—	—	
	Naumburg Stadt	r.	104	—	—	—	—	—	—	125—132	21—28	
	Neuhaus	l.	102	—	—	—	—	—	—	125	23	
Stößen	Schellsitz	l.	102	—	—	—	—	—	—	120—125	18—23	
	Döbichau	l.	101	170	69	—	—	140	39	—	—	
	Goseck-Igelsberg	l.	100	165	65	—	—	—	—	—	—	
Freyburg	Poedelist-Döbichau	l.	102	—	—	—	—	—	—	130	28	
Stößen	Rödchen	r.	100	165—170	65—70	—	—	—	—	—	—	
	Leißling	r.	99	168	69	—	—	—	—	—	—	
Weißenfels	Uichteritz	l.	98	—	—	—	—	—	—	120	22	
	Markwerben	l.	98	—	—	—	—	—	—	120	22	
	Stadt Weißenfels	r.	98	—	—	—	—	—	—	120	22	
	Burgwerben	l.	95	—	—	—	—	—	—	112—115	17—20	
	Markwerben (östl.)	l.	97	—	—	—	—	—	—	127	30	
Lützen	Schießstände	r.	95	135—140	40—45	—	—	—	—	—	—	
	Nellschütz	r.	95	138	43	—	—	—	—	—	—	
	Poserna (südw.)	r.	95	133	38	—	—	—	—	—	—	
	Kölzen	r.	95	135	40	—	—	—	—	—	—	
	Dehlitz	r.	93	—	—	—	—	128	35	—	—	

Lebenslauf.

Ich, Friedrich Karl Wolff, wurde am 4. September 1885 als Sohn des Lehrers Ferdinand Wolff in Steinbach-Hallenberg, Regierungsbezirk Kassel, geboren und bin evangelisch. Nach dem Besuch der Volksschule und eines Privatinstituts in meinem Heimatsorte wurde ich Ostern 1898 in die Untertertia des Königl. Preuß. Henneb. Gymnasiums zu Schleusingen aufgenommen. Ich bestand Ostern 1904 das Maturitätsexamen und wandte mich in München und seit Michaelis 1905 in Leipzig mathematischen und naturwissenschaftlichen, speziell geographischen Studien zu. Vorlesungen hörte ich in München bei den Herren: Doehlemann, Grätz, Korn, Lindemann, Pringsheim, Röntgen, Voß; in Leipzig bei den Herren: Credner, Des Coudres, Hasse, Hausdorff, Hölder, Neumann, Partsch, Reinisch, Rohn, Volkelt, Wundt, Zirkel. Ich nahm während fünf Semestern an den Übungen des geographischen Seminars, während zwei Semestern am geologischen Kolloquium und Praktikum des Herrn Geheimrats Credner teil und besuchte drei Semester das physikalische Praktikum bei den Herren Professoren Röntgen und Wiener.

Allen meinen verehrten Lehrern, insbesondere Herrn Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Partsch, der mir die Anregung zu vorliegender Arbeit gab und mich in liebenswürdiger Weise stets mit Rat und Tat unterstützt hat, spreche ich hiermit meinen aufrichtigsten Dank aus.